



IMPERIAL AGRICULTURAL
RESEARCH INSTITUTE, NEW DELHI.

MGIPC—84—III—1-93—22-8-45—5,000.

THE PHILIPPINE JOURNAL OF SCIENCE

VOLUME 41

JANUARY TO APRIL, 1930

WITH 75 PLATES AND 62 TEXT FIGURES



MANILA
BUREAU OF PRINTING
1930

EDITORIAL BOARD

WILLIAM H. BROWN, PH.D., *Editor*

R. C. MCGREGOR, A.B., *Associate Editor*

LUCILE M. LIDSTONE, *Copy Editor*

Chemistry

A. P. WEST, PH.D.; T. DAR JUAN, PHAR.D.; F. AGCAOILI, A.B.

A. S. ARGÜELLES, B.S.; F. D. REYES, B.S.; R. H. AGUILAR, CH.E.

J. C. ESPINOSA, B.S. IN CH.E.; MANUEL ROXAS, PH.D.

MARIA Y. OROSA, PH.C., M.S.

Geology

VICTORIANO ELICAÑO, B.S.; LEOPOLDO A. FAUSTINO, E.M., PH.D.

Experimental Medicine

OTTO SCHÖBL, M.D.; H. W. WADE, M.D.; JAMES S. SIMMONS, B.S., M.D.

STANTON YOUNGBERG, D.V.M.; ARTURO GARCIA, M.D.

DANIEL DE LA PAZ, M.D.; CRISTOBAL MANALANG, M.D.

Clinical Medicine

LIBORIO GOMEZ, M.D., PH.D.; F. CALDERON, L.M.

JACOBO FAJARDO, M.D.; JOSÉ ALBERT, M.D.; H. LARA, M.D.

JOSÉ RODRIGUEZ, M.D.

Botany

L. M. GUERRERO, PHAR.D.; A. F. FISCHER, C.E., M.F.

J. K. SANTOS, PH.D.; P. L. SHERMAN, PH.D.; EDUARDO QUISUMBING, PH.D.

JOAQUIN MARAÑON, PH.D.; RAFAEL B. ESPINO, PH.D.

Zoölogy

HERACLIO R. MONTALBAN, M.A.; LEOPOLDO B. UICHANCO, SC.D.

MARCOS A. TUBANGUI, D.V.M.; MANUEL D. SUMULONG, M.S., D.V.M.

Anthropology

H. O. BEYER, M.A.; OTTO JOHNS SCHEERER, M.A.

E. E. SCHNEIDER, M.A.

CONTENTS

No. 1, January, 1930

[Issued December 7, 1929.]

	Page.
FOUTS, ROBERT. New bethylid and serphoid parasites from Borneo and the Philippine Islands..... Four text figures.	1
MIYAO, ISAO. Yaws lesions on mucous membranes and a report of two cases of genital manifestations of frambœsia tropica; an instance of genital transmission of yaws..... Seven plates and one text figure.	13
MIYAO, ISAO. An unusual late, fungoid, and ulcerative yaws lesion in an experimental monkey..... Three plates.	25
SKVORTZOW, B. W. Diatoms from Dalai-nor Lake, eastern Mongolia.. Two plates.	31
SKVORTZOW, B. W. Alpine diatoms from Fukien Province, South China Three plates.	39
CRUZ, AURELIO O., and AUGUSTUS P. WEST. Water-white coconut oil and coconut flour	51
MIELDAZIS, J. J. Preferential breeding conditions of Anopheles in the Philippine Islands..... Six plates.	59
ALLEN, RAY N. Philippine black coral..... Two plates.	65
JOVELLANOS, C. M. The determination of available alkalinity in commercial lime	71
ALVIR, A. D. Potable artesian water in Rizal Province, Luzon..... Two text figures.	75
VALENZUELA, ABELARDO, and P. J. WESTER. Composition of some Philippine fruits, vegetables, and forage plants..... Twenty-two plates.	85

No. 2, February, 1930

[Issued January 25, 1930.]

WEST, AUGUSTUS P., and H. TAGUIBAO. Philippine camphor..... One plate.	103
ESPINOSA, JOSÉ C. Bending and compressive strengths of the common Philippine bamboo..... Three plates.	121

	Page
ALVIR, A. D. Antamokite, a new gold-silver telluride One plate.	137
CHAPPUIS, P. A. Copepoda harpacticoida von der Insel Luzon, Philippinen One text figure.	143
KIEFER, FRIEDRICH. Süßwasser Copepoden (Calanoida und Cyclopoida) von der Insel Luzon, Philippinen One text figure.	151
WALTER, C. Hydracarina von der Insel Luzon, Philippinen Three text figures.	159
MANALANG, C. Notes on Phlebotomus nicnic Banks One plate.	169
MANALANG, C. A new species of the genus Phlebotomus Rondani One plate.	175
WOODS, GLADYS M. A taxonomic study of Pseudomonas suis isolated from croupous pneumonia in swine. Six plates and six text figures.	181
SIMMONS, JAMES STEVENS, JOE H. ST. JOHN, and FRANCOIS H. K. REYNOLDS. Transmission of dengue fever by Aedes albopictus Skuse One plate and one text figure.	215

No. 3, March, 1930

[Issued February 12, 1930.]

SCHÖBL, OTTO, ELOY V. PINEDA, and ISAO MIYAO. Clinical skin lesions in Philippine monkeys resulting from experimental inoculation with human leprosy material. Six plates.	233
ALLEN, RAY N. Statistics and tests of gasoline marketed in the Philippine Islands Five text figures.	247
WEHR, EVERETT E. Helminth parasites of mammals in the Philippine Islands	261
MICHAELSEN, W. Ein schlangenähnlicher Regenwurm aus Bergwäldern der Insel Luzon One plate.	273
MONTALBAN, HERACLIO R. A chaetodont new to the Philippines. One plate.	283
ALEXANDER, CHARLES P. New or little-known Tipulidæ from the Philippines (Diptera), VI. Three plates.	287
QUISUMBING, EDUARDO. New or interesting Philippine plants, I. Three plates and twenty-eight text figures.	315

Contents

v

	Page.
SANTOS, IRENE DE, and AUGUSTUS P. WEST. Thiochaulmoogra compounds: thiochaulmoogramide, anilide, and toluides.....	373
ST. JOHN, JOE H., JAMES STEVENS SIMMONS, and FRANCOIS H. K. REYNOLDS. Transmission of the virus of dengue fever from mosquito to mosquito	381
One plate and two text figures.	

No. 4, April, 1930

[Issued March 25, 1930.]

HERMANO, A. J. The vitamin contents of Philippine foods, I. Vitamins A and B in <i>Basella rubra</i> , <i>Capsicum frutescens</i> , and <i>Vigna sinensis</i>	387
Eight text figures.	
BORCHMANN, FRITZ. Die Lagriiden-Fauna der Philippinen.....	403
One plate.	
INDEX	535

THE PHILIPPINE JOURNAL OF SCIENCE

VOL. 41

JANUARY, 1930

No. 1

NEW BETHYLID AND SERPHOID PARASITES FROM BORNEO AND THE PHILIPPINE ISLANDS

By ROBERT FOUTS
Of Hollywood, California

FOUR TEXT FIGURES

This paper is based on material submitted for determination by the late Prof. C. F. Baker and contains descriptions of twelve new species belonging to the families Bethylidæ, Scelionidæ, and Diapriidæ. The types of the new species are deposited in the collection of the United States National Museum. The manuscript was completed prior to the transfer of the Baker collection to the National Museum, and in order that there be no confusion of the specimens before the author no change in the records on the location of types has been made in the text.

BETHYLIDÆ

Genus MESITIUS Spinola

Key to Oriental species of Mesitius Spinola.

1. Pronotum with a distinct median longitudinal furrow; each lobe of mesonotum traversed by a longitudinal groove.....
Pronotum at the most with a trace of a median furrow of the mesonotum without groove.....
2. Terminal three abdominal segments red.... *M.*
Abdomen black (last segment dull red in ..)
3. Second tergite strongly punctate.....
Second tergite finely punctate.....
4. Antennal joints 4 to 13 twice as long as broad.....
Antennal joints 4 to 13 as long as broad.....

5. Lateral anterior angles of the pronotum projecting slightly, acute.

M. punctaticollis sp. nov.

Anterior angles of pronotum not projecting..... 6.

6. Legs dark brown *M. orientalis* sp. nov.

Legs mostly rufous *M. bakeri* sp. nov.

MESITIUS PUNCTATICOLLIS sp. nov.

Male.—Length 3.0 millimeters. Head 1.1 times as wide as long, shagreened, very closely covered with large shallow circular punctures; scape about as long as the third joint; second joint a little over half as long as the third, less than twice as long as wide; thorax 1.15 times as wide as the head, 1.44 times as long as wide; pronotum very roughly sculptured, with many large deep pits which are several times larger than those on the head; lateral anterior margins of the pronotum acute, projecting; the pronotum anteriorly elevated on each side of the median line leaving a poorly defined median furrow; mesonotum on each side with a well-defined longitudinal groove; propodeum seen from above with five longitudinal ridges (not counting the lateral edge of the sclerite), the area between these ridges traversed by many fine carinæ; lateral angles of the propodeum fairly sharp but not especially prominent, not extending beyond the segment; abdomen slightly longer than the thorax, 0.8 as wide as the head, nearly twice as long as wide; first tergite polished, with small scattered punctures on anterior two-thirds; second tergite polished, also with numerous small scattered punctures on anterior two-thirds; following tergites without sculpture; wings normally developed, brownish, paler medially; black; mandibles, antennæ, and legs brownish.

Type locality.—Borneo, Sandakan (*Baker*), one male.

Type.—Catalogue No. 29203, United States National Museum.

MESITIUS ORIENTALIS sp. nov.

Male.—Length 3.30 millimeters. Pronotum with a moderate median groove; lateral grooves on pronotum distinct anterior half of the sclerite; wings normally developed, paler medially, reaching beyond the middle of the abdomen; shagreened, closely covered with large shallow pits as large as on the head but fewer, their margins less sharply indicated; but the lateral angles sharper, hind coxæ; first tergite polished; second tergite

with many small scattered punctures on basal three-fourths; third tergite with a few punctures at extreme base; wings fully developed; black; mandibles reddish yellow; antennæ brownish to piceous; legs dark brown, the anterior tibiæ apically, and all the tarsi, yellowish.

Type locality.—Mindanao, Bukidnon, Tangkulan (*Baker*), one male.

Type.—Catalogue No. 29202, United States National Museum.

MESITIUS BAKERI sp. nov.

Male.—Length 5.00 millimeters. Punctures on head very close, circular, deep; pronotum shaped as in *orientalis*, fairly smooth, with the punctures scattered and shallower than those on the head; lateral grooves on the mesonotum narrow, reaching nearly to the anterior margin; scutellum smooth, with a few small scattered punctures; propodeum as in *orientalis*; first tergite without punctures; second tergite closely punctulate on anterior three-fourths; third tergite punctulate on basal one-half; wings normally developed, yellowish; black; scape, mandibles, tegulæ, and legs rufous.

Type locality.—Luzon, Mount Maquiling (*Baker*), one male.

Type.—Catalogue No. 29201, United States National Museum.

Genus MISEPYRIS Kieffer

Key to Oriental species of Misepyris Kieffer.

1. Pronotum and mesonotum longitudinally striate.... *M. exaratus* Kieffer.
Pronotum and mesonotum polished, punctate..... 2.
2. Part of head behind eyes about as long as the eyes..... 3.
Part of head behind eyes distinctly shorter than the eyes..... 4.
3. Head with punctures closely set..... *M. longiceps* Kieffer.
Head with punctures not close together and not well defined.
M. flavipes sp. nov.
4. Transverse carina dividing the anterior and posterior faces of the propodeum straight, not interrupted medially..... 5.
Transverse carina curving upward medially, angulate or interrupted medially by pits *M. mindanaensis* sp. nov.
5. Anterior face of propodeum about as long as the mesonotum; posterior femora dark brown *M. politus* sp. nov.
Mesonotum two-thirds the length of the propodeum; posterior femora yellow *M. luzonicus* sp. nov.

MISEPYRIS FLAVIPES sp. nov.

Male.—Length 4.5 millimeters. Head longer than wide, as wide as the thorax, polished; punctures on frons numerous but not very closely set, not as close together as in *luzonicus*, for instance; the edges of the punctures not well defined, part of

head behind the eyes about as long as the eyes; pronotum polished, with a few indistinct punctures laterally and anteriorly; notauli complete; propodeum as long as the mesonotum and pronotum united, with three longitudinal carinae dorsally, one median and two oblique ones on either side; posterior face of propodeum shining, sparsely punctate, not rugose; mandibles rufous; antennae reddish yellow, the terminal four joints brown, legs yellow to reddish yellow, the posterior femora brown.

Type locality.—Luzon, Mount Maquiling (*Baker*), two males.

Type.—Catalogue No. 29197, United States National Museum; paratype in Baker collection.

MISEPYRIS MINDANAENSIS sp. nov.

Male.—Length 5.30 millimeters. Head seen from in front almost circular; punctures on frons numerous, small, many times their diameters distant from one another; pronotum smooth, with scattered small punctures; notauli present; anterior face of propodeum a little over half as long as the mesonotum and scutellum united, with a strong median longitudinal ridge, and with many interrupted transverse carinae; posterior face shining, with a number of large shallow pits above and on the sides, finely transversely wrinkled medially; black, mandibles rufous; antennae light brown, darker on apical half; legs yellow to light brown, the posterior femora darker.

Type locality.—Mindanao, Butuan (type) and Surigao (paratype) (*Baker*), two males.

Type.—Catalogue No. 29198, United States National Museum; paratype in Baker collection.

MISEPYRIS POLITUS sp. nov.

Male.—Length 3.80 millimeters. Head longer than wide, as wide as the thorax; punctures on frons widely scattered, very shallow, poorly defined; pronotum polished, with several poorly defined punctures anteriorly; notauli complete; anterior face of propodeum with only one longitudinal carina; lateral areas on anterior face finely wrinkled on apical half; posterior face reticulate, the areas large, well defined; mandibles rufous; antennae brown, the scape and pedicel lighter; legs yellow, the posterior femora brown.

Type locality.—Mindanao, Surigao (*Baker*), one male.

Type.—Catalogue No. 29199, United States National Museum.

MISEPYRIS LUZONICUS sp. nov.

Male.—Length 5.5 millimeters. Head longer than wide, smooth, moderately closely covered with rather small punctures,

the punctures distinct, sharply indicated; pronotum only slightly longer than the mesonotum, with a small furrow basally, and with punctures similar to those on the head; anteriorly the pronotum is slightly transversely wrinkled, the punctures at this place indistinct, confluent; notauli complete, nearly parallel; mesonotum with a few scattered punctures; propodeum as long as the mesonotum and scutellum united, transversely wrinkled, with a delicately impressed median carina; posterior transverse carina delicate but distinct; posterior face of propodeum finely transversely wrinkled; abdominal tergites extremely delicately shagreened; black; mandibles, basal, four antennal joints, and legs yellowish; first and second tergites at extreme apices rufous.

Type locality.—Luzon, Mount Maquiling (*Baker*), two males.

Type.—Catalogue No. 29200, United States National Museum; paratype in Baker collection.

Genus PRISTOCERA Klug

PRISTOCERA PUNCTICEPS sp. nov.

Female.—Length 5.0 millimeters. Head one and one-fifth times as long as wide, thickly covered with large deep pits which are about their diameter distant from one another; narrow line down center of frons without punctures; pronotum with a row of large deep pits laterally and with a few above on the sides anteriorly; two pits posteriorly on the dorsal surface of the pronotum; pronotum otherwise polished, without sculpture; thorax a little less than twice as long as the head, slightly more than three times as long as wide; propodeum dorsally without sculpture, posteriorly shagreened, with a few large scattered punctures, the hairs issuing from these punctures erect; abdomen one and one-fifth times as long as the thorax, 1.7 times as wide as the thorax, one-fourth times as long as wide.

Head and thorax black; abdomen black, brownish toward the apex above; abdomen laterally and ventrally brownish; mandibles, antennæ, and legs reddish brown.

Type locality.—Mindanao, Dapitan (*Baker*), one female.

Type.—Catalogue No. 29205, United States National Museum.

SCELIONIDÆ

Genus SCELIO Latreille

SCELIO BICOLOR sp. nov. Fig. 1.

Male.—Length 5.50 millimeters. Runs to *macrotomus* Kieffer in Kieffer's key.¹ Differs as follows: Head and last five ab-

¹Das Tier., Lief. 48 (1926) 310.

dominal segments black; thorax and first two abdominal segments rufous; frons carinate anteriorly on the sides; cheeks not carinate; antennæ (see fig. 1) reddish, the scape and pedicel yellow; mesonotum traversed longitudinally by many ridges; almost any

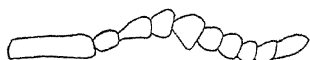


FIG. 1. *Scelio bicolor* sp. nov., antenna of male.

of the furrows thus formed might be taken as the notauli; wings brownish, the venation pale brown; legs rufous, the anterior coxæ and all femora and tibiæ at base yellowish.

Abdomen as long as the head and thorax united; as wide as the thorax, two and one-fifth times as long as wide; all abdominal segments transverse, carinate.

Type locality.—Mindanao, Surigao (*Baker*), one male.

Type.—Catalogue No. 29209, United States National Museum.

Genus SPARASION Latreille

SPARASION PHILIPPINENSIS Kieffer.

Four females and sixty-two males from the following localities: Tangkulan, Bukidnon; Surigao, Mindanao; Kolambugan, Mindanao; Cuernos Mountains, Negros; and Mount Maquiling, Luzon.

Specimens of both sexes vary in length from 4.8 to 6.0 millimeters. Other variations are as indicated by Kieffer.²

Genus PROSPARASION Kieffer

PROSPARASION COERULEUM Kieffer.

I have before me ten females and fourteen males belonging to this species.

Some variation in punctuation and color is evident in both sexes. Seven males from Surigao have the scape reddish to reddish brown and the hind tibiæ light brown (always blackish at apex) to entirely dark brown or blackish. The frons may be nearly black with purplish or coppery reflections or bright greenish. The punctures on the frons and sides of pronotum vary slightly in density and size. Five males from Butuan and two from Surigao have the scape pale yellow to light brown and the hind tibia mostly light brown (always darker at apex). Variation in the color of the frons and in the punctuation in this series is as in the one just mentioned.

Variation in the female is very similar to that in the male. Two specimens from Butuan, one from Kolambugan, and one

²Das Tier., Lief. 48 (1926) 294.

from Surigao have the hind tibia dark only at extreme apex, and the frons greenish or blackish with purple reflections. Three specimens from Surigao have the hind tibia dark at apex and brownish otherwise. The frons is likewise greenish or blackish with purple reflections. Two specimens from northwestern Panay have the frons dark with violet reflections and the hind tibiae entirely dark brown. The punctuation on the frons is somewhat less dense than in the other specimens.

Distribution.—Luzon, Mindanao, and Panay.

Genus MACROTELEIA Westwood

MACROTELEIA TERMINALIS sp. nov. Figs. 2 and 3.

Male.—Length 6.0 millimeters. Runs to *philippinensis* Kieffer in Kieffer's key.³ Black; scape rufous; flagellum dark brown; legs yellow to reddish yellow, the last two joints of the hind tarsi brown; tegulae rufous; wings brownish.

Head one and one-third times as wide as long, one and one-thirteenth times as wide as the thorax, slightly excavated posteriorly; antennae (see fig. 2) covered with short semierect white hairs; facial impression deep, polished, margined laterally, about four times as wide as its distance from eye; frons and cheeks

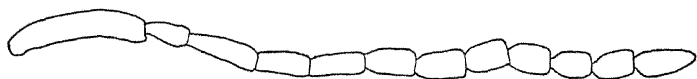


FIG. 2. *Macroteleia terminalis* sp. nov., antenna of male.

thickly and deeply punctate; vertex and occiput polished, with a few small scattered punctures; lateral ocelli less than their diameter distant from margin of eye; thorax shining, about one and one-half times as long as wide, slightly more than one and one-third times as wide as the abdomen (third segment), rather thickly covered with short white decumbent hairs; pronotum with a row of large punctures laterally; mesonotum sparsely covered with very small shallow punctures; notauli complete; propodeum pubescent, more thickly so laterally, with two high ridges which diverge anteriorly from the posterior margin of the segment; these two ridges are united posteriorly by a somewhat lower transverse ridge, this ridge coinciding with the posterior margin of the segment; propodeum emarginate posteriorly, the lateral angles more or less prominent; metacarpa a little over twice as long as the marginal vein, the latter distinctly longer

³ Das Tier., Lief. 48 (1926) 521.

than the stigmal; wings not quite attaining the apex of the fifth abdominal segment; abdomen (see fig. 3) about two and one-third times as long as the thorax, with a median ridge extending from its base to the apex of the fifth tergite, and with a ridge on each side extending to the apex of the fourth tergite; first tergite with seven ridges, the five middle ones equidistant, the lateral ones farther away; second tergite with nine ridges, the seven middle ones about equidistant, the lateral ones somewhat farther away; the area just inside the lateral ridge on each side is somewhat wrinkled; third tergite also with nine ridges arranged as in the preceding segment except that the three on either side of the median one are more irregular and the outside one is not complete; the area just inside the lateral ridge on each side is as in the preceding segment, wrinkled; following segments longitudinally wrinkled and punctate, the punctures arranged more or less in lines; last tergite with two acute spines at the lateral posterior angles.



FIG. 3. *Macroteleia terminalis* sp. nov., dorsal view of abdomen of male.

Type locality.—Mindanao, Surigao (*Baker*), one male.

Type.—Catalogue No. 29196, United States National Museum.

MACROTELEIA INERMIS sp. nov. Fig. 4.

Male.—Length 4.5 millimeters. Runs to section 8 in Kieffer's key.⁴ Black; scape brownish yellow; front coxæ rufous; trochanters yellow; rest of legs mostly brownish; tarsi darker; wings brownish.

Head one and one-half times as wide as long, one and one-thirteenth times as wide as the thorax, truncate posteriorly; facial impression as in *terminalis* sp. nov.; head punctured as in *terminalis* except that the vertex and occiput are provided with large scattered punctures; these punctures are arranged in a row just behind the posterior margin of the eye; antennæ (see fig. 4) covered with short semierect white hairs; lateral ocelli less than their diameter from the eye margin; thorax one and two-thirds times as long as wide, one and one-third times as wide as the abdomen (third tergite), pubescent as in *terminalis*; pronotum impunctate, with six large longitudinal ridges on each side; notauli complete, mesonotum shining, impunctate; propodeum emarginate posteriorly, with two low longitudinal ridges

⁴Das Tier., Lief. 48 (1926) 521.

running into the lateral posterior angles; these ridges are horizontal and parallel on basal one-third but slope downward and diverge from that point; there is no transverse carina or ridge connecting the longitudinal ones; metacarpa about twice as long as the marginal vein, the latter longer than the stigmal; abdomen in outline as in *terminalis*, a little over twice as long as the thorax, about four and one-half times as long as wide; first tergite as wide as long, as wide as the sixth; second tergite one and one-ninth times as long as

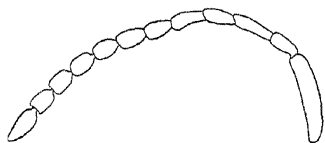


FIG. 4. *Macrotelecia incermis* sp. nov., antenna of male.

wide, about one and three-seventh times as long as the first; third as wide as long, as long as the fourth is wide, slightly longer than the second or fourth; fourth a little wider than long, somewhat wider than the fifth, about as long as the second; fifth about one and two-fifths times as wide as long, as long as the first, as wide as the second; sixth very nearly twice as wide as long, about half as long as the fifth, four times as long as the seventh; seventh four times as wide as long, truncated at apex, without projections; a median ridge or carina extends from the base of the first tergite to the apex of the sixth; a ridge on each side (as in *terminalis*) extends from the base of the abdomen to a little beyond the middle of the fifth tergite; sculpture on the first and second tergites as in *terminalis*; third and fourth tergites each with nine more or less complete and regular longitudinal carinae, the intervals not distinctly sculptured; fifth tergite also carinate but the intervals slightly roughened; sixth tergite rugose; last tergite without distinct sculpture.

Type locality.—Mindanao, Surigao (*Baker*), one male.

Type.—Catalogue No. 29195, United States National Museum.

DIAPRIIDÆ

Genus BELYTA Jurine

BELYTA MINDANAENSIS sp. nov.

Male.—Length 3.70 millimeters. Head 1.45 times as wide as long, as high as long; antenna of about the same width throughout, the joints becoming gradually shorter and thinner distally; scape about three times as long as wide, a little shorter than the third joint, thicker than the third; second joint as wide as the

third, transverse; third joint about five times as long as wide, about seven times as long as the second, shallowly excavated on one side at base; antennal joints closely covered with short, white hairs; thorax 1.35 times as wide as long, 1.22 times as wide as high, 1.25 times as wide as the head, 1.13 times as wide as the abdomen; thorax sparsely covered with long whitish hairs; abdomen 2.40 times as long as wide; petiole smooth, not carinate, 2.35 times as long as wide; second tergite 1.47 times as long as wide, 2.38 times as long as the petiole; second tergite polished, with two shallow foveæ basally; abdomen moderately densely covered with long white hairs; wings subhyaline, extending a little over 0.5 millimeter beyond the tip of the abdomen; radial cell open distally; first abscissa of the radius about half as long as the second; disco-cubitus present as a faint brownish line; black; mandibles rufous; tarsi yellow; antennæ piceous; legs brown.

Type locality.—Mindanao, Dapitan (*Baker*), one male.

Type.—Catalogue No. 29204, United States National Museum.

This seems to be the first species of *Belyta* described from the Oriental Region.

ILLUSTRATIONS

TEXT FIGURES

- FIG. 1. *Scelio bicolor* sp. nov., antenna of male.
2. *Macroteleia terminalis* sp. nov., antenna of male.
3. *Macroteleia terminalis* sp. nov., dorsal view of abdomen of male.
4. *Macroteleia inermis* sp. nov., antenna of male.

YAWS LESIONS ON MUCOUS MEMBRANES AND A REPORT OF TWO CASES OF GENITAL MANIFESTATIONS OF FRAMBOESIA TROPICA; AN INSTANCE OF GENITAL TRANSMISSION OF YAWS

By ISAO MIYAO¹

*Of the Division of Biology and Serum Laboratory, Bureau of Science
Manila*

SEVEN PLATES AND ONE TEXT FIGURE

Very little information is gained regarding yaws manifestations on mucous membranes by consulting textbooks of tropical medicine. The limited space assigned to *framboesia tropica* in the general plan of these books does not permit consideration of the details of the manifold clinical manifestations of yaws. Even handbooks are content with descriptions of the common cutaneous and bone lesions of yaws, yet the yaws manifestations on mucous membranes are as different in their clinical course and healing from the skin lesions as are the bone lesions of yaws.

I had the opportunity to observe yaws manifestations on the external genitals of a male patient. This case is of additional interest, because through sexual intercourse the disease was directly transmitted to the patient's wife. Initial yaws lesions on the external genitals resulted in the second patient. This offered an opportunity to study the development and course of yaws infection acquired in the same way that syphilis is acquired. Both patients are natives of Japan, a country located in a temperate zone where yaws is nonexistent, and they acquired the disease in a community where yaws is not endemic. As will be seen from the description and photographs the disease ran the same course as it does in natives of endemic districts and showed the same skin manifestations.

A CASE OF GENITAL MANIFESTATION OF YAWS IN A MALE PATIENT

Patient 1, K. K., 33 years old, Japanese, male, residing exclusively in Manila for the last six years. As the owner of a

¹ Lieutenant Surgeon, Imperial Japanese Navy.

refreshment store the patient naturally came in contact with transient provincial inhabitants.

In 1926 the patient had a sore on the penis. The attending physician cauterized the sore and it healed in one week. In the same year the patient contracted gonorrhœa.

November 4, 1928, the patient married a Japanese woman, 29 years old, who had recently arrived in Manila directly from Japan. Previous to his marriage and on October 2, 1928, the patient felt fever, pain in the joints, and loss of appetite. The fever lasted five days. When the fever subsided the patient noticed an eruption on the thighs, the legs, the palms of the hands, and the face around the nostrils. The eruption on the body gradually subsided, but the lesions on the face persisted and reached such a degree that the patient consulted a physician. He was given an ointment to apply locally on the lesions.

The patient was seen by me January 3 for the first time. He complained of considerable itching and lack of sleep and was very much disturbed mentally by the loathsome appearance of the face lesions (see Plate 1). Since the end of December the patient had felt difficulty in urinating and at times was unable to pass urine.

Upon clinical examination the following findings were made: A young man of medium stature, rather poorly nourished and slightly anæmic. On the face, the hairy part of the head, the neck, and the elbows there were isolated and grouped skin lesions, slightly elevated and covered with dark brittle crusts. When the crusts were removed the lesions showed oozing and slight bleeding. One lesion located in the neighborhood of the left corner of the mouth extended onto the mucous membrane of the lip. The skin lesion was covered with a crust, but the part of it that had crossed the mucocutaneous border and was located on the lip was moist and showed considerable oozing. Around the anus a wide condylomalike moist lesion covered with oozing lymph and pus was found. On the left scrotum there was a single isolated yaw covered with crust. The left side of the penis showed an extensive, confluent, frambœsicc skin lesion which extended by continuity on the prepuce and from there spread directly onto the glans penis. The yaws lesion involved more than half of the surface of the glans and was lobulated; the surface was uneven and oozing. There was no crust formation due to the long prepuce which covered the entire glans and consequently the lesion. The

base of the lesion showed soft oedema which yielded to pressure leaving a distinct impression at the site of pressure. The lesion involved the frenulum and the adjacent part of the orifice of the urethra. The frenulum and the urethral orifice were distinctly oedematous in the manner usually found in acute gonorrhoea. The discharge from the urethra was scanty and sero-mucous. The inguinal and the supratrochlear lymph glands were enlarged, firm, and indolent. This enlargement persisted for some time after complete clinical and serological cure was achieved. On the palms of the hands a typical psoriasis palmaris was found.

CLINICAL DIAGNOSIS

Generalized early yaws, psoriasis palmaris, yaws manifestation on the mucocutaneous border of the mouth, the anus, and the prepuce, extending and involving the glans penis and the orifice of urethra.

As a confirmation of the clinical diagnosis one Philippine monkey was inoculated intradermally with the material obtained from the cutaneous lesions of the patient. Likewise a rabbit was inoculated intratesticularly with the same material. The monkey developed a typical yaw at the point of inoculation, and the strain could be maintained in monkeys. The rabbit showed no lesion, and repeated microscopic examination of the inoculated testicle failed to reveal treponemas. The rabbit was kept under observation for three months. This animal test shows that the infection in the patient was yaws and not syphilis.

TREATMENT

January 3, 1929, the patient received 0.45 gram of neosalvarsan intravenously. Next morning the temperature was slightly elevated and the patient complained of a headache and a tired feeling all over the body. As can be seen in Plate 2, four days after the first injection of neosalvarsan the cutaneous lesions became distinctly flattened, dry, and pigmented. The lesions on the mucous membranes, that is to say, the lip, anus, and glans penis, remained unchanged.

January 14, 1929, the skin lesions were reduced to dark pigmented spots. The condylomalike lesion on the skin around the anus had healed leaving an extensive dark pigmented area surrounding the anus. The lesion on the lip and the one on the glans penis showed a very slight healing by this time. The difficulty in urinating had subsided.

January 17, 1929, the patient received 0.45 gram of neosalvarsan intravenously.

January 19 the lesion in the corner of the mouth was found somewhat smaller, appearing as a white spot with a moist surface. The lesion on the glans penis was found healing in some parts but not in the entire extent of the original lesion. The healing parts of the lesions appeared as superficial milk-white scars extending to the prepuce.

January 26 the third injection of 0.45 gram of neosalvarsan was given intravenously. The pigmentation of the skin at the places of former skin lesions had faded considerably by this time.

The fourth intravenous injection of 0.45 gram of neosalvarsan was administered February 11, 1929. The cutaneous pigmentation had disappeared by this time. The lesion on the glans penis appeared very flat, and showed a dry surface. The soft oedema at the base of the lesion and at the orifice of the urethra had disappeared.

The fifth injection of the same dose of neosalvarsan as on previous occasions was given February 26, 1929.

Two more injections of 0.45 gram each were administered; one March 19 and the other April 2, 1929.

By May 21 the lesion on the glans penis was completely healed leaving smooth superficial shiny scars and a partial phimosis.

A CASE OF GENITAL MANIFESTATION OF INITIAL YAWS IN A FEMALE PATIENT

Patient 2, S. K., 30 years old, Japanese woman, wife of patient 1, K. K. Passed history unimportant. Denies syphilis. Arrived in Manila from Japan and married patient 1 November 4, 1928.

Since the first of March, 1929, the patient noticed leucorrhœa and burning sensation in vagina. March 9 of the same year the patient had fever, general malaise, and loss of appetite. These complaints gradually subsided and the patient noticed two small lesions on the right labium majus. The patient was first seen by me March 12, 1929.

A young woman of medium stature, well nourished. Upon inspection two lesions were discovered on the external genitals; the rest of the body integument was found free from lesions. The lesions on the external genitals (Plate 7, fig. 1, lesions 1 and

2) were small superficial, slightly elevated lesions surrounded by a hyperæmic zone. The surface of the lesions was uneven and the borders were irregular. The lesions were moist, covered with oozing lymph and pus. Their exact location and relative size can be seen on Plate 7, fig. 1, lesions 1 and 2. The inguinal glands on the right side were swollen and indolent. There was a purulent discharge found in the vagina and in the orifice of the uterus.

Serologic examination (see chart 2) performed March 12, 1929, resulted in positive Wassermann (++) and Kahn (++) tests. The same day the patient received an intravenous injection of 0.15 gram of neosalvarsan.

Inspection a few days after the first injection of neosalvarsan revealed that the two lesions on the external genitals were larger than before.

March 14 there was a new lesion noticed at the introitus of the anterior vaginal wall below the orifice of the urethra.

The patient was inspected daily, and March 14 a generalized eruption of yaws lesions was noticed for the first time. The metastatic lesions appeared as small copper-colored papules measuring from 1 to 3 millimeters in diameter. Three were located on the flexor aspect of the right forearm, one on the right elbow, two on the right palm, two on the dorsal surface of both hands, three on the sole of the left foot, and two on the dorsal surface of each foot.

March 17 new lesions were found on the genitals. One was located between the clitoris and the urethral orifice (Plate 7, fig. 2, lesion 2) and one (Plate 7, fig. 2, lesion 4) in the neighborhood of lesion 2 on the upper part of the right labium majus.

March 21 the genital lesions already described appeared larger and were covered with secretion. One new lesion was found on the posterior wall of the introitus vagina opposite to that noticed on the 14th. Furthermore, two new small lesions were noted located on the left labium minus right opposite the first lesion on the right labium majus. They were small, diffuse, and flat without induration, and covered with secretion. The itchy sensation and leucorrhœa reappeared one week after the first injection of neosalvarsan. The flat copper-colored papule and superficial desquamation on the palms of the hands persisted to March 25, but the rest of the cutaneous lesions were found dry and pigmented by that time.

The third injection of 0.45 gram of neosalvarsan was given March 30. The lesion on the genitals appeared dry, except the two on the labia minora which were still moist and secreting.

By April 30 the leucorrhœa had diminished considerably but the itching still persisted. The original lesions on the labium majus had healed by this time leaving very fine superficial shiny scars.

April 8 another intravenous injection of 0.45 gram of neosalvarsan was given. The dark pigmentation on the palms of the hands and the soles of the feet still persisted, but the rest of the skin lesions had disappeared by this time leaving no trace. As on previous occasions when neosalvarsan was given, the patient complained of considerable itching at the places of healed or healing yaws lesions, both on the mucous membranes and the skin.

May 3 the persisting lesions on the external genitals still were present, but the pigmentation on the palms of the hands and the soles of the feet had disappeared. It is noteworthy that at this time, as is evident from the attached serologic chart, both the Wassermann and the Kahn reactions were negative while the lesions on the mucous membranes, though healing, still persisted.

May 4 the patient received the last intravenous injection of 0.45 gram of neosalvarsan.

Inspection, May 10, revealed that the lesions on the genitals had completely healed, leaving very superficial shiny scars. Clinical and serologic cure of this yaws patient was achieved by this time.

SUMMARY OF THE TWO CASES OF GENITAL MANIFESTATIONS OF YAWS, AN INSTANCE OF GENITAL TRANSMISSION OF YAWS

A brief history of two cases of genital yaws, one male and one female, is given because of the scarcity in the literature of reports concerning yaws manifestations on the genitals, particularly of the male, and a complete absence as far as we were able to search in the available literature, of a description of the course and healing of genital yaws lesions; furthermore, as a direct demonstration of the existence, though rare, of transmission of yaws by sexual intercourse. The distinct differences between the little-known early genital yaws and the well-known early genital syphilis are brought out and illustrated. Both patients, herewith reported, were natives of a yaws-free country and contracted yaws in a community where this disease is

not endemic; the disease ran the same course and its manifestations were the same as occur in yaws-endemic communities.

A phenomenon in human yaws, which resembles the well-known Herxheimer's reaction in syphilis, is brought out in this observation; namely, the sudden exacerbation of the genital yaws lesions following the first intravenous application of neosalvarsan and the recurring itching sensation at the places of healing or healed skin lesions.

The clinical characteristics of yaws lesions located on mucous membranes are discussed.

DISCUSSION

Reports in the literature concerning yaws lesions on mucous membranes are very few. Such as were found referred mostly to the peculiar form of yaws known as gangosa. It appears that the most extensive account of yaws lesion on mucous membranes is that of Noel² in the Cameroons. To quote from the review:³

The author finds that the lesions of mucosa in yaws are neglected in the literature. . . . Almost alone Castellani has given some description of them.

Noel has studied one hundred cases in the Cameroons. Apart from the genital and anal regions, the secondary lesions of yaws were found in twenty-two cases on the mucosa of the mouth, in nineteen on the nose, and in four on the conjunctiva.

These were evidently metastatic lesions. Van Niseten,⁴ however, describes a case of yaws with the initial yaws lesion on the prepuce. Hallenberger⁵ in Africa speaks of cases of genital yaws. Lopez-Rizal and Sellards⁶ in the Philippines illustrate three cases of genital manifestations of yaws, one in a woman (Plate 2, fig. 1) where the condylomalike lesion around the anus spread onto the entire external genitals; another in a man where isolated yaws are found on the scrotum, the thighs, and the penis. The photograph is not clear enough to decide whether the lesions were located on the prepuce or on the glans penis. The third picture (figs. 3 and 4) of a yaws patient in the lowlands shows isolated yaws lesions on the cutaneous part of the external

² Ann. de Derm. et de Syph. VI 2 (1921) 72-81.

³ Trop. Dis. Bull. 18 (1921) 251.

⁴ Ann. Soc. Belge de Med. Trop. Brussels 23 (1922) 263-267.

⁵ Arch. für Schiffs- und Tropen-Hyg. 20 (1916) Beih. 3, pl. 1, fig. 4; pl. 8, figs. 44 and 46.

⁶ Philip. Journ. Sci. 30 (1926) 497-505.

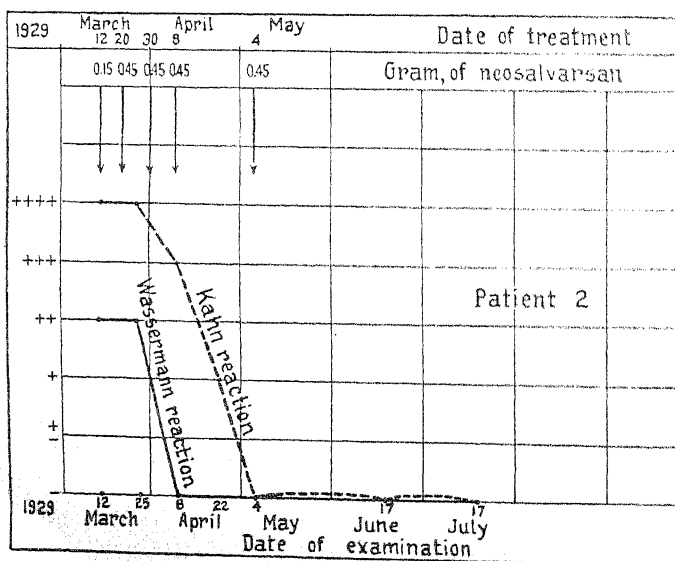
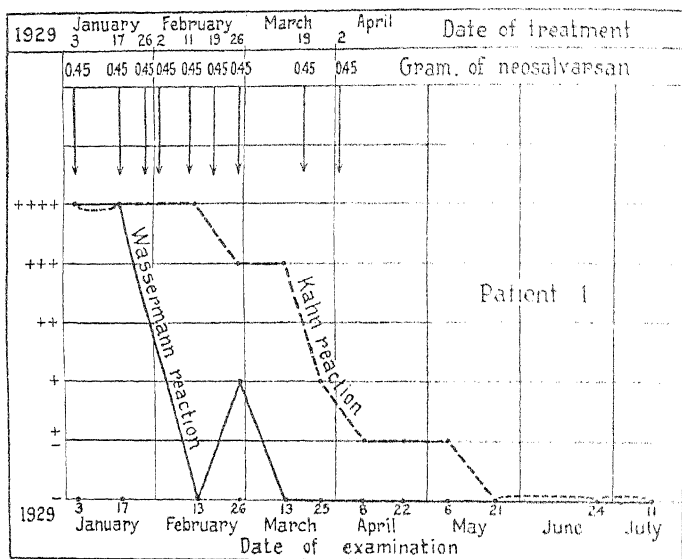


FIG. 1. Serologic charts of patients 1 and 2.

genital of a little girl. All these lesions are unquestionably metastatic generalized lesions. Devota⁷ describes two cases of phimosis in young boys following yaws. He states that these were the only cases of such a condition seen among 12,000 cases of yaws in Kelantan. It is possible that genital yaws lesions are commoner than it is generally believed, but a thorough clinical examination of cases in heavily infested countries is very seldom performed as there are manifest lesions on other parts of the body that are fully sufficient for the diagnosis of yaws without thoroughly investigating the less-common manifestations. My cases, therefore, are placed on record to show the course of these lesions and their behavior toward the specific treatment.

The two charts showing the results of repeated serologic examination of the two patients show the sudden drop in positive Wassermann in both cases following the administration of neo-salvarsan. They show that the Kahn reaction was more pronounced than the Wassermann reaction in the second patient, therefore, in the earlier stage, and that it persisted longer than the Wassermann reaction in both cases. As mentioned in the description of the course of the treatment the genital lesions persisted for some time after serologic cure had been achieved and after the skin lesions had completely healed.

CONCLUSIONS

Genital yaws lesions like those on other mucous membranes are extensions of frambœsic skin lesions located at the body orifices. Their clinical and other characteristics are distinct from contemporary yaws lesions located on firm skin and easily differentiated from genital lesions of syphilis. Like early yaws lesions located on other mucous membranes the genital yaws lesions are far less amenable to specific treatment than the coexisting skin lesions of yaws. A phenomenon was observed in human yaws which resembles the Herxheimer's reaction in syphilis.

ACKNOWLEDGMENT

Thanks are due to Dr. Otto Schöbl, chief of the division of biology and serum laboratory, Bureau of Science, for many valuable suggestions and other assistance rendered during this observation, and to Dr. Onofre Garcia for his courtesy in performing the serologic reactions with the patients' blood.

⁷ *Malayan Med. Journ. Singapore* 1 (1926) 28. Quoted from the *Trop. Dis. Bull.* 23 (1926) 929.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

Typical early metastatic yaws in the face. This photograph was taken When patient 1 was first seen, January 4, 1929.

PLATE 2

The rapid healing of the lesions four days after the first injection of 0.45 gram of neosalvarsan, January 8, 1929.

PLATE 3

Appearance of patient 1 at the time of complete cure. The photograph was taken March 27, 1929.

PLATE 4

The genital yaws manifestation as it appeared January 14, 1929.

FIG. 1. The spreading superficial lobulated lesion on the glans penis.

2. The extensive skin lesion on the left side of the penis directly extending over the prepuce to the glans penis. An isolated yaw on the left scrotum.

PLATE 5

The skin lesion on the penis (fig. 1) and the solitary yaw on the left scrotum (fig. 2) have regressed considerably after two injections of neosalvarsan, while the lesion on the glans penis was still progressing. The photograph was taken fifteen days after the first injection of neosalvarsan.

PLATE 6

In healing as a consequence of treatment the lesion preserved the typical granulomatous appearance as evident from the lobulated surface (fig. 1). Fig. 2 shows the last stage in healing of the lesion. Epithelisation is covering the last remnants of the lesion leaving superficial shiny scars of milky color.

PLATE 7

Diagrams showing the location of the initial yaws lesions on the genitals of patient 2.

TEXT FIGURE

FIG. 1. Serologic charts of patients 1 and 2.



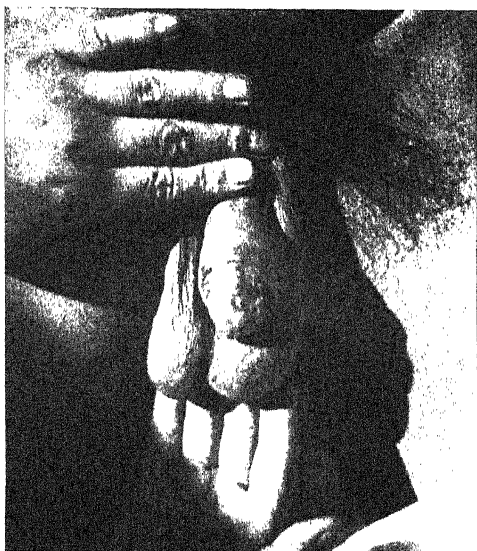
PLATE 1.



PLATE 2.



PLATE 3.



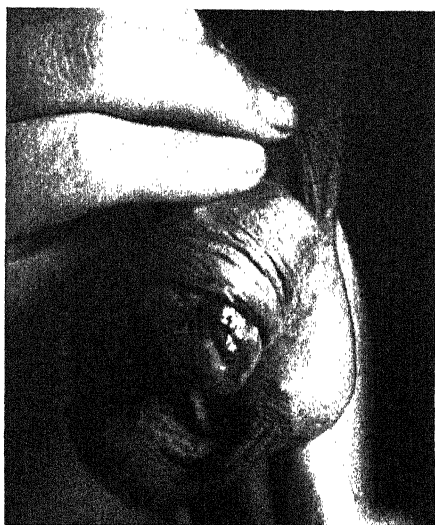
1



2



1



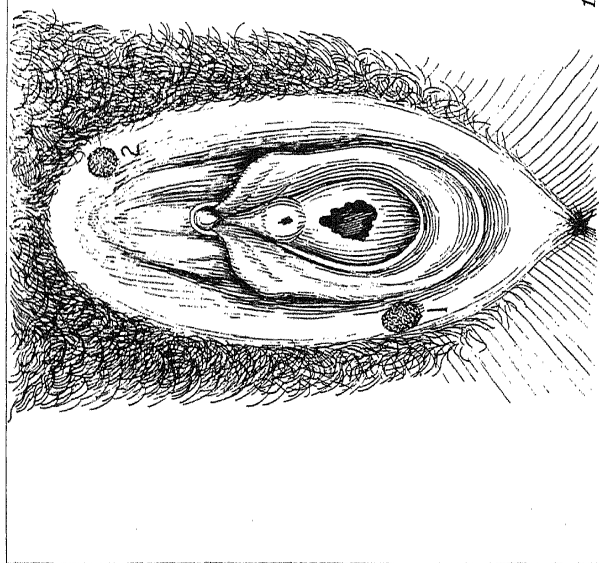
2



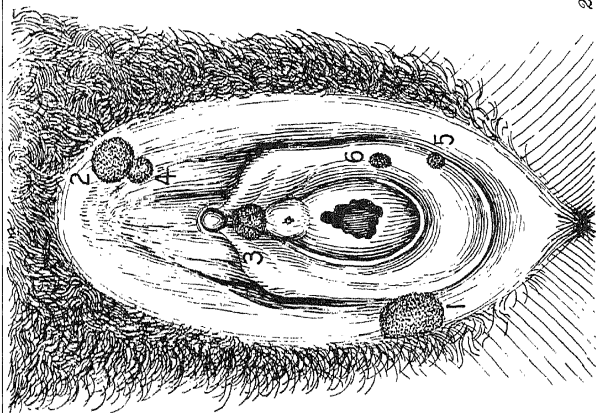
1



2



1



2

PLATE 7.

AN UNUSUAL LATE, FUNGOID, AND ULCERATIVE YAWS LESION IN AN EXPERIMENTAL MONKEY

By ISAO MIYAO¹

*Of the Division of Biology and Serum Laboratory, Bureau of Science
Manila*

THREE PLATES

On account of the scarcity in the literature of reports concerning late yaws lesions in experimental animals the case presented herewith may be of interest to the student of tropical medicine.

HISTORY OF THE LESION

November 26, 1926, a normal healthy Philippine monkey was inoculated in both eyebrows with yaws material containing numerous treponemas. The material used for inoculation was obtained from a lesion produced in another Philippine monkey by intradermal inoculation. (The strain of *Treponema framboesiae*, the Cadangan strain, was isolated in the Philippines March 4, 1925, and passed through several monkeys.²) December 22, 1926, lesions developed on both eyebrows. They were clinically recognizable as primary yaws lesions. They ran the usual course, and January 26, 1927, a dry scabby lesion was found over the left eyebrow and extending down the bridge of the nose. Treponemas were found in these lesions. February 7, 1927, treatment with neosalvarsan began; the animal received eight injections of the drug, the total amount administered was 0.09 gram. Ten days after the first injection of the drug a slight redness and a slight scaling over the left eyebrow were still noticeable; after the second injection, March 5, 1927, no sign of yaws was noticed. This normal condition of the animal continued, and February 15, 1928, it was inoculated again on both eyebrows with yaws material collected from a yaws-infected monkey. The inoculation was repeated April 11, 1928; nothing unusual had been noticed in the meanwhile at the place of the

¹ Lieutenant Surgeon, Imperial Japanese Navy.

² For detailed history of this strain see Philip. Journ. Sci. 35 (1928) 229.

second inoculation. June 25 of the same year there was no sign of yaws noticed upon inspection. Between June 25 and July 28 there developed on the left eyebrow a lesion clinically recognizable as yaw. By July 28, 1928, it presented a granulomatous growth on the left eyebrow and extended on all sides by continuity including the upper portion of the left lid. It was round, showed a central depression, and the margins were granulomatous and elevated. The skin surrounding the lesion showed considerable oedema. The condition as encountered July 28, 1928, can be seen in Plate 1, fig. 1. From that time the lesion spread on all sides, gradually assuming more and more the shape of a fungoid lesion with excessive granulations and by October 24, 1928, the great fungoid lesion involved the entire upper lid and practically the entire eyebrow, thus closing the eye. The scabs were few and the oozing slight. It is apparent from the photograph (Plate 1, fig. 2) that the entire skin was affected, and there was no tendency on the part of the lesion to heal in the center as is usual in early yaws lesions.

By November 19, 1928, the lesion was found somewhat flattened and the surrounding normal skin became visible under the cauliflowerlike margins of the lesion (Plate 2, fig. 1).

Plate 2, fig. 2, shows the lesion as it appeared December 4, 1928. The fungoid aspect of the lesion disappeared, and the surface of the defect proper became flat. It was surrounded by considerable oedema.

By December 17, 1928, spontaneous healing had progressed considerably. The lesion appeared much smaller, and the healing from the periphery, by scar formation, became evident. Considerable pigmentation remained in the area of the skin previously involved by the lesion (Plate 3, fig. 1).

The retracting scar (Plate 3, fig. 2) that formed by healing of the lesion produced an ectropium and coloboma of the upper lid. This is particularly evident at the point where the cleftlike defect of the upper lid is located. The scars reached to the bone showing, as does the defect in the lid, that deep parts of the lid tissue were affected.

Throughout the duration of the late lesion weekly examinations were made by dark-field microscope. *Treponemas* were never found in the lesion.

This case is another example of the great variety of yaws lesions that can be produced experimentally in Philippine mon-

keys. It is an addition to the experimental evidence already presented ³ that the yaws infection in monkeys under certain experimental arrangement closely duplicates the clinical yaws lesions as known in man. Identical forms of fungoid and ulcerative lesions as observed in this monkey are rather common in man even though located on other parts of the body than the eyebrow.

Thanks are due to Dr. Otto Schöbl, of the Bureau of Science, for courtesies received in carrying out this observation.

³ Loc. cit.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

- FIG. 1. The beginning of the late yaws lesion.
2. The lesion has spread over the entire left eyebrow and the lid and assumed a cauliflower appearance. The extent and the weight of the lesion closed the left eye.

PLATE 2

- FIG. 1. The gradual regressing of the fungoid lesion is shown.
2. Further progress in the regressing of the lesion and beginning healing from the periphery by retracting scars.

PLATE 3

- FIG. 1. The healing has advanced and the scar formation shows the depth of the original lesion.
2. The ultimate outcome of the healing. The scars retracting the upper lid and the extensive pigmentation within the area of the former lesion are shown.



1



2



1



2



1



2

DIATOMS FROM DALAI-NOR LAKE, EASTERN MONGOLIA

By B. W. SKVORTZOW

Of Harbin, China

TWO PLATES

A certain amount of work has been done on the diatoms of the various parts of Siberia, but the fresh-water algæ of the Mongolian plain have been almost completely overlooked. Contributions on the algal flora of Mongolia and, particularly, of South Siberia have been published by R. Gutvinski, E. Oestrup, V. Dorogostaiski, K. Meyer, H. Printz, and by the author of this note.

The algæ which form the subject of this memoir were obtained from material collected by Mr. P. A. Pavlov, member of Manchurian Research Society of Harbin, in the northern part of Dalai-nor Lake in August, 1926. He kindly placed at my disposal some twelve tubes of the material collected from various parts of this lake. The diatoms observed were essentially brackish-water forms, some of which are known from the Aral basin of Turkestan. One striking feature is the presence in Dalai-nor of *Coscinodiscus* species which has been known only from the sea and large lakes. The forms of diatoms found in the collection are herein enumerated. This note is illustrated with microphotographs and diagrams by the author.

MELOSIRA ISLANDICA O. Müll. status β .

Length, 0.034 millimeter; breadth, 0.0153; striæ, 18 in 0.01 millimeter.

MELOSIRA BAIKALENSIS (K. Meyer) Wislouch?

Length, 0.027 millimeters; breadth, 0.0102; striæ, 6; puncta, 6 in 0.01 millimeter.

CYCLOTELLA MENEGHINIANA Kütz.

Frustules, 0.017 millimeter in diameter.

CYCLOTELLA KÜTZINGIANA Thw. Plate 1, fig. 4.

Frustules, 0.018 millimeter in diameter.

STEPHANODISCUS ASTRAEA (Ehrenb.) Grun. Plate 1, fig. 1.

Diameter, 0.042 to 0.05 millimeter. This large diatom is known from many lakes of Europe, Caucasus, Ireland, and Canada, and was recently found in North Russia, in Onega and Lososinski Lakes (Wislouch and Kolbe).

COSCINODISCUS LACUSTRIS Grun. var. HYPERBOREUS Grun.

Frustules circular. Diameter, 0.03 to 0.0425 millimeter. Markings angular, 10 in 0.01 millimeter; subequal to the circlet of apiculi, thence more minute to the border; apiculi form a single circlet. Habit: Franz-Josef Land, North Siberia, Karisch Sea, Cape Wankarema, Aral Sea, and Balchaseh Lake of Turkestan.

COSCINODISCUS LACUSTRIS Grun. var. SEPTENTRIONALIS Grun. Plate 1, figs. 2 and 3.

Diameter, 0.0187 to 0.029 millimeter. Surface with a short transverse plication. Markings, 8 to 9 in 0.01 millimeter; decreasing somewhat near the border. Habitat: Franz-Josef Land, Karisch Sea, Jamal, Cape Wankarema, North Siberia, Balearic Islands, Canton River, Whampoa, Balchaseh Lake, and Aral Sea.

FRAGILARIA CONSTRUENS (Ehrenb.) Grun.

A. Schmidt, Atlas Diat., pl. 296, figs. 27 and 41.

Length, 0.0204 millimeter; breadth, 0.007; striae, 9 to 10 in 0.01 millimeter.

ASTERIONELLA FORMOSA Hassel. Plate 2, fig. 1.

Length, 0.068 to 0.0765 millimeter; breadth, 0.0017 to 0.002.

SYNEDRA LIMNETICA Lemm. Plate 2, fig. 2.

A. Schmidt, Atlas Diat., pl. 306, figs. 14-16.

Valve linear. Length, 0.0187 to 0.0204 millimeter; breadth, 0.0017; striae, 9 to 10 in 0.01 millimeter.

SYNEDRA PULCHELLA Kütz.

Length, 0.081 millimeter; breadth, 0.0051.

EUNOTIA MONODON Ehrenb.

Length, 0.098 millimeter; breadth, 7.

CALONEIS SILICULA Ehrenb. var. VENTRICOSA (Ehrenb.) Donk.

Length, 0.0425 millimeter; breadth, 0.0068.

NEDIUM PRODUCTUM W. Smith.

Length, 0.064 millimeter; breadth, 0.018.

ANOMOEONEIS POLYGRAMMA Ehrenb. Plate 1, figs. 8-10.

Length, 0.081 to 0.144 millimeter; breadth, 0.027 to 0.037; striæ, 16 in 0.01 millimeter. Habitat: Brackish water; Sweden, Europe, Siberia, and America.

ANOMOEONEIS SPHAEROPHORA Kütz. Plate 2, fig. 4.

Length, 0.073 millimeter; breadth, 0.019; striæ, 15 in 0.01 millimeter. Habitat: Fresh or slightly brackish water; Sweden, England, Switzerland, East Indies, New Zealand, Illinois, and Ecuador.

ANOMOEONEIS EXILIS (Kütz.) Grun.

Length, 0.017 to 0.0187 millimeter; breadth, 0.0042 to 0.0051. Habitat: Fresh and, frequently, slightly brackish water.

NAVICULA CINCTA Ehrenb. var. *HEUFLERI* Grun.

Length, 0.019 millimeter; breadth, 0.0058.

NAVICULA GREGARIA Donk.

Length, 0.04 to 0.042 millimeter; breadth, 0.00085 to 0.01.

NAVICULA ELSAE THUM Pant. Plate 2, fig. 5.

Length, 0.095 millimeter; breadth, 0.023 to 0.025; striæ, 7 to 8 in 0.01 millimeter. Habitat: Balaton Lake, Europe.

NAVICULA ELSAE THUM forma *CRATICULARIS* Pant.

Length, 0.059 millimeter; breadth, 0.0154. Habitat: Balaton Lake, Europe.

NAVICULA DICEPHALA (Ehrenb.) W. Smith.

Length, 0.032 millimeter; breadth, 0.01; striæ, 11 in 0.01 millimeter.

NAVICULA GASTRUM Ehrenb. forma. Plate 2, fig. 3.

Length, 0.034 millimeter; breadth, 0.013; striæ, 9 in 0.01 millimeter.

NAVICULA FERROTETTH Grun. Plate 2, fig. 6.

Length, 0.17 millimeter; breadth, 0.042. Habitat: Slightly brackish water; Italy, Philippines, Java, New Guinea, Senegal, Brazil, and United States of America.

NAVICULA CUSPIDATA Kütz. forma *SUBROSTRATA* Dipp.

Length, 0.081 millimeter; breadth, 0.025; striæ, 17 in 0.01 millimeter.

NAVICULA CUSPIDATA forma *CRATICULARIS* F. Herib.

Length, 0.195 millimeter; breadth, 0.045; striæ, 18 in 0.01 millimeter.

NAVICULA CUSPIDATA var. AMBIGUA Ehrenb.

Length, 0.064 to 0.068 millimeter; breadth, 0.015 to 0.018; striæ, 17 to 18 in 0.01 millimeter.

PINNULARIA MICROSTAUROON Ehrenb. Cleve A. EU-MICROSTAUROON A. Mayer var. GENUINA A. Mayer.

Length, 0.0059 to 0.064 millimeter; breadth, 0.01 to 0.0013; striæ, 15 in 0.01 millimeter.

PINNULARIA MAJOR Kütz. var. LENEARIS Cleve.

Length, 0.113 millimeter; breadth, 0.018; striæ, 7 in 0.01 millimeter.

STAURONEIS ANCEPS Ehrenb. var. HYALINA Br. and Perag.

Length, 0.039 millimeter; breadth, 0.009.

PLEUROSTAUROON SMITHII Grun.

Length, 0.119 millimeter; breadth, 0.022.

SCOLIOPLEURA PAVLOVI sp. nov. Plate 1, fig. 11.

Valvis elongatis, 0.042 ad 0.0612 mm longis, 0.0136 ad 0.022 mm latis, cum polis subacutis et rotundatis. Rhaphe et area axillaris inflexis. Striæ punctatæ in lineas longitudinales dispositæ, 13 ad 14 in 10 micron, cum vitæ dilatata longitudinali interruptæ. E grege *S. peisonis* Grun.

CYMBELLA ASPERA Ehrenb. var. TRUNCATA Rabenh.

Length, 0.112 millimeter; breadth, 0.025; striæ, 9 in 0.01 millimeter.

CYMBELLA CISTULA (Hempr.) Van Heurck var. MACULATA Kütz.

Length, 0.059 millimeter; breadth, 0.018; striæ, 9 in 0.01 millimeter.

CYMBELLA CISTULA (Hempr.) Van Heurck var. EUCISTULA A. Mayer forma MINOR Van Heurck.

Length, 0.052 millimeter; breadth, 0.017.

AMPHORA OVALIS Kütz. var. PEDICULUS Kütz. forma MONGOLICA forma nova. Plate 2, fig. 7.

Valvis parvula, ventre inflexis, dorso convexus, ad polos attenuatis et rotundatis, 0.021 ad 0.022 mm longis, 0.0068 ad 0.007 mm latis. Striæ 15 in 10 micron.

AMPHORA OVALIS var. TYPICA Cleve.

Length, 0.0425 millimeter; breadth, 0.01; striæ, 12 in 0.01 millimeter.

AMPHORA COFFAEIFORMIS Ag. var. PERPUSSILLA Grun.

Length, 0.014 to 0.016 millimeter; breadth, 0.0025 to 0.0035. Habitat in brackish water.

GOMPHONEMA AUGUR Ehrenb.

Length, 0.054 millimeter; breadth, 0.13; striæ, 8 in 0.01 millimeter.

RHOICOSPHENIA CURVATA (Kütz.) Grun.

Length, 0.037 to 0.039 millimeter.

TRYBLIONELLA DEBILIS Arnott and Rylands. Plate 2, fig. 8.

Length, 0.027 millimeter; breadth, 0.01; striæ, 20 in 0.01 millimeter.

TRYBLIONELLA TRYBLIONELLA Hantzsch. Plate 2, fig. 12.

Length, 0.076 millimeter; breadth, 0.018; striæ, 11 in 0.01 millimeter.

TRYBLIONELLA TRYBLIONELLA var. LEVIDENSIS W. Smith. Plate 2, fig. 9.

Length, 0.047 millimeter; breadth, 0.011 to 0.012.

TRYBLIONELLA ACUMINATA Smith. Plate 2, fig. 10.

Length, 0.045 millimeter; breadth, 0.012.

NITZSCHIA COMMUNIS Rabenh. var. OBTUSA Grun.

Length, 0.025 millimeter; breadth, 0.0034; striæ, 17 in 0.01 millimeter.

NITZSCHIA PALEA Kütz. var. FONTICOLA Grun.

Length, 0.0136 millimeter; breadth, 0.0028; striæ, 20 in 0.01 millimeter.

NITZSCHIA FRUSTULUM (Kütz.) Grun. var. PERMINUTA Grun.

Length, 0.012 millimeter; breadth, 0.0025; striæ, 21 in 0.01 millimeter.

NITZSCHIA RIGIDA Kütz. Plate 2, fig. 13.

Length, 0.081 millimeter; breadth, 0.0034; striæ, 15 in 0.01 millimeter.

NITZSCHIA APICULATA (Greg.) Grun.

Length, 0.047 to 0.049 millimeter; breadth, 0.005 to 0.006; striæ, 17 to 20 in 0.01 millimeter.

NITZSCHIA OBTUSA Smith. Plate 1, fig. 5.

Length, 0.112 to 0.144 millimeter; breadth, 0.008 to 0.011; striæ, 5 to 6.5 in 0.01 millimeter.

HANTZSCHIA AMPHIOXYS (Kütz.) Grun.

Length, 0.047 millimeter; breadth, 0.0068; striæ, 17 in 0.01 millimeter.

HANTZSCHIA AMPHIOXYS var. GRACILIS Hustedt.

Length, 0.11 millimeter; breadth, 0.012; striæ, 18 in 0.01 millimeter.

CYMATOPLEURA ELLIPTICA Bréb. Plate 1, fig. 12.

Length, 0.102 to 0.136 millimeter; breadth, 0.042 to 0.072.

EPITHEMIA ZEBRA (Ehrenb.) Kütz.

Length, 0.085 millimeter; breadth, 0.01.

EPITHEMIA TURGIDA (Ehrenb.) Kütz.

Length, 0.0595 millimeter; breadth, 0.015.

EPITHEMIA ARGUS (Ehrenb.) Kütz.

Length, 0.062 millimeter; breadth, 0.01.

RHOPALODIA VENTRICOSA (Grun.) O. Müll.

Length, 0.062 millimeter; breadth, 0.0085.

SURIRELLA OVATA Bréb.

Length, 0.057 to 0.066 millimeter; breadth, 0.03; striæ, 4 in 0.01 millimeter.

SURIRELLA OVATA var. OVATA Kütz. Plate 1, figs. 6, 7, 13, and 14; Plate 2, fig. 15.

Length, 0.03 to 0.066 millimeter; breadth, 0.025 to 0.049; costæ, 3 to 4 in 0.01 millimeter; striæ, 15 to 20 in 0.01 millimeter.

SURIRELLA OVATA var. OVATA forma MONGOLICA forma nova. Plate 2, fig. 14.

Valvis ovalis, 0.127 mm longis, 0.064 mm latis, polo superiori modice attenuato, obtuso, inferiori late-rotundato. Costis longis, arcuatis, 4 in 10 micron, puncta 12 in 10 micron.

SURIRELLA OVATA var. OVATA forma CURTA forma nova. Plate 2, fig. 11.

Valvis curtis, rotundatis, 0.027 mm longis, 0.022 mm latis. Costæ 6 in 10 micron.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

- FIG. 1. *Stephanodiscus astraea* (Ehrenb.) Grun.
FIGS. 2 and 3. *Coscinodiscus lacustris* Grun. var. *septentrionalis* Grun.
FIG. 4. *Cyclotella kützingiana* Thw.
5. *Anomoconeis polygramma* Ehrenb.
FIGS. 6 and 7. *Surirella ovata* Bréb. var. *ovata* Kütz.
8 to 10. *Anomoconeis polygramma* Ehrenb.
FIG. 11. *Scoliopleura pavlovi* sp. nov.
12. *Cymatopleura elliptica* Bréb.
FIGS. 13 and 14. *Surirella ovata* Bréb. var. *ovata* Kütz.
FIG. 15. *Nitzschia obtusa* Smith.

PLATE 2

- FIG. 1. *Asterionella formosa* Hassal.
2. *Synedra limnetica* Lemm.
3. *Navicula gastrum* Ehrenb. forma.
4. *Anomoconeis sphaerophora* Kütz.
5. *Navicula elsae thum* Pant.
6. *Navicula perrotettii* Grun.
7. *Amphora ovalis* Kütz. var. *pediculus* Kütz. forma *mongolica* forma nova.
8. *Tryblionella debilis* Arnott and Rylands.
9. *Tryblionella tryblionella* Hantzsch. var. *levidensis* W. Smith.
10. *Tryblionella acuminata* Smith.
11. *Surirella ovata* Bréb. var. *ovata* Kütz. forma *curta* forma nova.
12. *Tryblionella tryblionella* Hantzsch.
13. *Nitzschia rigida* Kütz.
14. *Surirella ovata* Bréb. var. *ovata* Kütz. forma *mongolica* forma nova.
15. *Surirella ovata* Bréb. var. *ovata* Kütz.

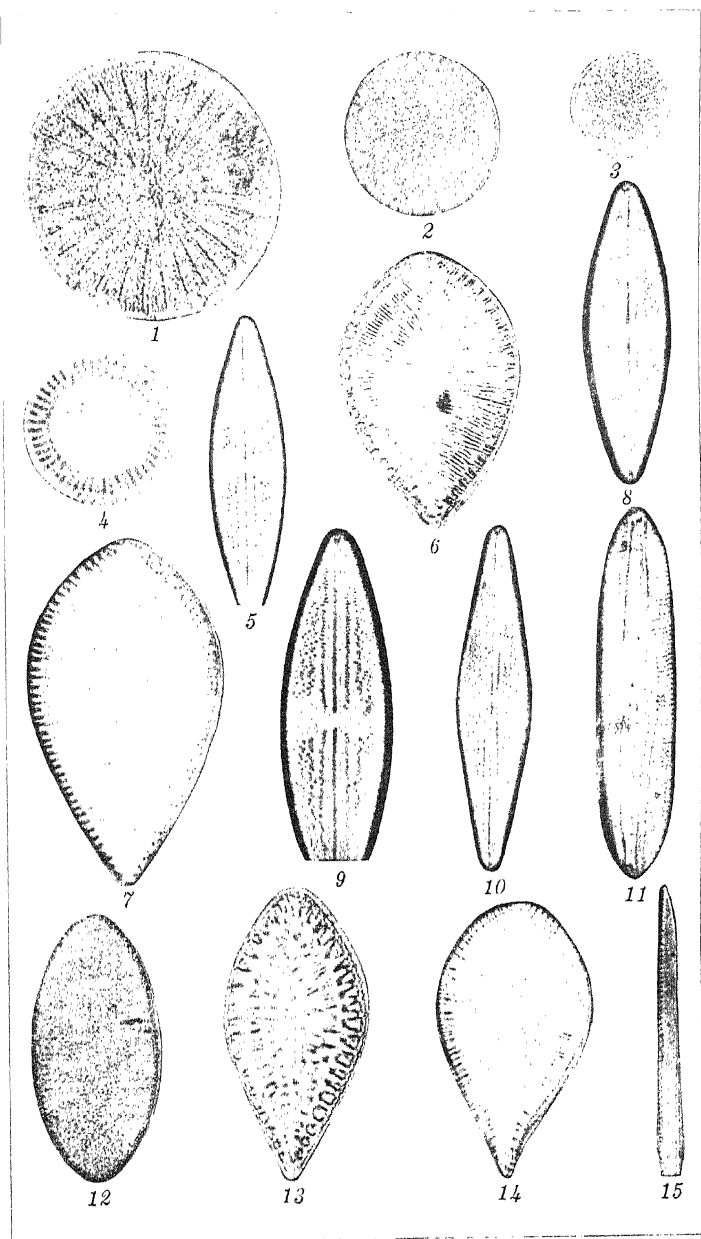


PLATE 1.

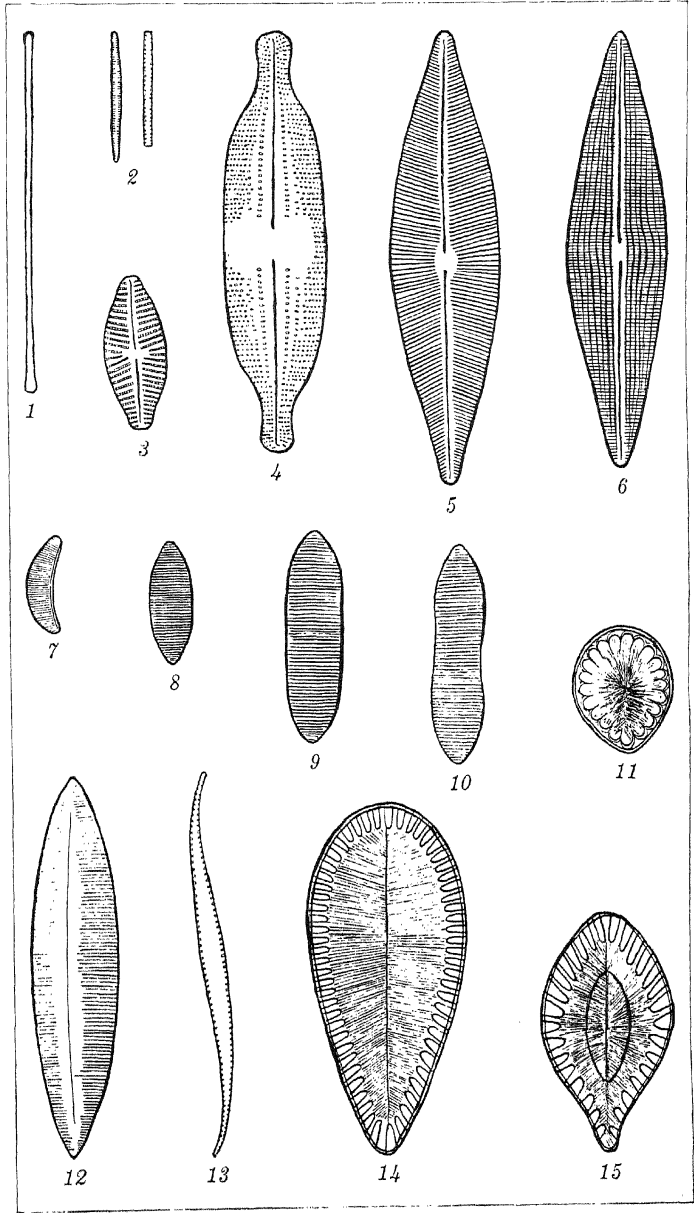


PLATE 2.

ALPINE DIATOMS FROM FUKIEN PROVINCE, SOUTH CHINA

By B. W. SKVORTZOW

Of Harbin, China

THREE PLATES

The diatoms included in this paper were collected by me at Kuliang, Fukien Province, in South China. This place is 9 kilometers from Foochow, and is 2,400 feet above sea level.

Among different gatherings of diatoms I found an alga collected in a mountain stream that was exceedingly rich in this alga and contained many interesting fresh- and brackish-water forms, some of which are subtropical and tropical origin and are known only from Asia, Japan, and Brazil.

The most interesting species was *Triceratium whampoense*, known from Whampo (Canton, China), Java, and Sumatra, and fossil in Ungarn, Europe. *Eunotia clevei*, of Fukien, is found in large lakes in northern Europe; fossil and recent in Norway, Finland, and Japan; and recent in Baikal Lake, Siberia. The Chinese alga I describe herewith as *E. clevei* var. *sinica* var. nov. *Pinnularia montana* and *Eunotia tropica* were described by Fr. Hustedt from Japan, and *Amphipleura pellucida* var. *recta* was found by F. Kitton forty-five years ago in stomachs of Japanese oysters.

Very little attention has until recently been bestowed upon the diatoms of Fukien Province. They are listed in two of my notes.¹ The diatoms found in the Kuliang stream are as follows:

MELOSIRA ARENARIA Moore.

Diameter, 0.047 to 0.085 millimeter.

MELOSIRA UNDULATA Kütz. Plate 2, fig. 1.

Length, 0.076 millimeter; breadth, 0.057.

MELOSIRA VARIANS Agardh.

Diameter, 0.029 to 0.042 millimeter.

¹ Journ. North China Br. Roy. Asiatic Soc. (1919) and 53 (1922).

TRICERATIUM WHAMPOENSE Schwarz. Plate 1, figs. 1-6.

Hedwigia 11 (1874) 163; *Hydrosera triquetra* WALLICH, Micr. Journ. 6: 251, pl. 13, figs. 1-6; A. SCHMIDT, Atlas Diat. Hefte 20, pl. 78, figs. 36-38; *Triceratium javanicum* CLEVE, On some new and little-known diatoms (1881) 24, pl. 6, fig. 75; Diatomeentafeln zusammengestellt für einige Freunde, New York, pl. 17, figs. 6-7; *Hydrosera boreana* J. PANTOCSEK, Beiträge zur kenntnis der Fossilen Bacil. Ungarns. (1903) 83, pl. 30, fig. 428.

Valve plane, hexagonal, with three angles separated from the disc by transverse lines alternating with three other angles. Structure 5 to 7 gonal cells, 4 to 5 in 0.01 millimeter, absent from the ends of the three first-named angles. Diameter, 0.95 to 0.115 millimeter. Habitat: Fresh and brackish waters of Java, Sumatra, and Whampoa, South China; fossil in Ungarn.

SYNEDRA ULNA (Nitzsch.) Ehrenb.

Length, 0.187 millimeter; breadth, 0.01; striae, 9 in 0.01 millimeter.

SYNEDRA ULNA var. SUBAEQUALIS Grun.

Length, 0.22 millimeter; breadth, 0.0068; striae, 8.5 in 0.01 millimeter.

SYNEDRA GALLIONII Ehrenb.

Length, 0.34 millimeter; breadth, 0.0085; striae, 9 in 0.01 millimeter. Habitat: Brackish and marine waters.

SYNEDRA PULCHELLA Kütz.

Length, 0.051 millimeter; breadth, 0.003; striae, 15 in 0.01 millimeter.

EUNOTIA PECTINALIS Kütz.

Length, 0.102 millimeter; breadth, 0.008; striae, 12 in 0.01 millimeter.

EUNOTIA MAYOR W. Smith var. ASIATICA var. nov. Plate 2, fig. 11.

Valvis elongatis, medio undulatis, ad polos capitatis, 0.111 mm longis 0.0068 mm latis. Striae, 12 in 10 micron.

Habitat: Foochow and Hanka Lake, Primorsk Province of SSSR.

EUNOTIA TROPICA Hustedt. Plate 2, fig. 12.

Length, 0.782 to 0.102 millimeter; breadth, 0.013 to 0.014; striae, 11 to 12 in 0.01 millimeter. Habitat: Japan.

EUNOTIA CLEVEI Grun. var. SINICA var. nov. Plate 2, figs. 2 and 3; Plate 3, fig. 8.

Valvis inflexis, 0.2 ad 0.22 mm longis, 0.03 ad 0.04 mm latis. Punctis 15 in 10 micron, ad polis rotundatis modice attenuatis.

Eunotia clevei is found in northern Europe (recent and fossil) and in Baikal Lake.

ACHNANTHES FUKIENSIS sp. nov. Plate 2, fig. 4.

Valvis lanceolatis, cum polis attenuatis et rotundatis, 0.037 ad 0.039 mm longis, 0.01 ad 0.011 mm latis. Striæ punctatæ, 9 in 10 micron. Valvæ inferiores ad nodulum centralem una stria abbreviata notata.

ACHNANTHES INFLATA Kütz.

Length, 0.051 to 0.085 millimeter; breadth, 0.014 to 0.017; striæ, 7.5 to 9 in 0.01 millimeter.

ACHNANTHES INFLATA var. *SINICA* var. nov. Plate 2, fig. 5.

Valvis elongatis, 0.124 ad 0.128 mm longis, 0.025 mm latis. Striæ, 6.5 in 10 micron.

ACHNANTHES BREVIPES Ag. var. *INTERMEDIA* Kütz. Plate 3, fig. 12.

Length, 0.047 to 0.076 millimeter; breadth, 0.013 to 0.02; striæ, 6.5 to 7 in 0.01 millimeter. Habitat: Brackish and marine waters.

ACHNANTHIDIUM LANCEOLATA Bréb.

Length, 0.017 millimeter; breadth, 0.0068; striæ, 12 in 0.01 millimeter.

ACHNANTHIDIUM LANCEOLATA var. *DUBIA* Grun.

Length, 0.025 millimeter; breadth, 0.0136; striæ, 9 in 0.01 millimeter.

COCCONEIS PLACENTULA Ehrenb. var. *EUGLYPTA* Ehrenb.

Length, 0.042 millimeter; breadth, 0.023; striæ, 27 in 0.01 millimeter.

MICRONEIS MINUTISSIMA Kütz.

Length, 0.012 millimeter; breadth, 0.0034.

CALONEIS SILICULA Ehrenb. var. *GENUINA* Cleve.

Length, 0.076 millimeter; breadth, 0.014; striæ, 18 in 0.01 millimeter.

NEIDIUM KOZLOWI Mereschkovski var. *CEYLONICA* var. nov. Plate 2, fig. 6.

Valvis lanceolatis cum polis productis et acuminateis, 0.064 mm longis, 0.0136 mm latis. Striæ 22 ad 25 in 10 micron.

Habitat: Foochow and Ceylon.

DIPLONEIS ELLIPTICA Kütz. Plate 3, fig. 10.

Length, 0.065 millimeter; breadth, 25.

DIPLONEIS ELLIPTICA Kütz. var. GROSSE-PUNCTATA Pant.

Length, 0.073 millimeter; breadth, 0.037; striæ, 7 in 0.01 millimeter.

DIPLONEIS FINNICA (Ehrenb.) Cleve forma SINICA forma nova. Plate 2, fig. 10.

Valvis minoribus, 0.032 mm longis, 0.02 mm latis. Striæ 10 in 10 micron.

Habitat: *Diploneis finnica* is found, fossil and recent, in Sweden, Finland, United States of America, and Canada.

NAVICULA FUKIENSIS sp. nov. Plate 2, fig. 7.

Valvis angustatis, attenuatis, arcuatis, 0.0306 ad 0.035 mm longis, 0.0085 mm latis. Striæ punctatæ subradiantes, 7 ad 8 in 10 micron, medio valvæ vitta transversa nuda interruptis. E grege *N. torneensis* Cleve var. *adoensis* Cleve.

NAVICULA BACILLUM Ehrenb.

Length, 0.037 to 0.051 millimeter; breadth, 0.01; striæ, 21 in 0.01 millimeter.

NAVICULA LAMBDA Cleve. Plate 2, fig. 8.

Length, 0.068 to 0.069 millimeter; breadth, 0.013 to 0.017; striæ, 14 to 15 in 0.01 millimeter.

NAVICULA LAMBDA var. RECTA var. nov. Plate 2, fig. 13.

Valvis ad marginem rectis ad polos rotundatis, 0.105 mm longis, 0.025 mm latis. Striæ 13 ad 14 in 10 micron.

NAVICULA DICEPHALA (Ehrenb.) W. Smith.

Length, 0.025 millimeter; breadth, 0.0085; striæ, 0.012 to 0.014 in 0.01 millimeter.

NAVICULA MUTICA Kütz.

Length, 0.022 millimeter; breadth, 0.0059.

NAVICULA GREGARIA Donk.

Length, 0.027 millimeter; breadth, 0.006 to 0.007; striæ, 0.009 in 0.01 millimeter. Habitat: Brackish water.

NAVICULA VIRIDULA Kütz. var. SLESVICENSIS Grun.

Length, 0.042 millimeter; breadth, 0.007; striæ, 9 to 10 in 0.01 millimeter. Habitat: Brackish water.

NAVICULA RADIOSA Kütz.

Length, 0.059 millimeter; breadth, 0.0085; striæ, 10 in 0.01 millimeter.

NAVICULA CHINENSIS sp. nov. Plate 3, fig. 11.

Valvis ellipticis incrassatis, ad polos attenuatis et rotundatis, 0.042 ad 0.043 mm longis, 0.018 ad 0.019 mm latis. Structura

punctata; punctis in strias transversas subradiantes ordinatis, 24 in 10 micron. E grege *N. glacialis* Cleve.

PINNULARIA MESOLEPTA Ehrenb. var. ANGUSTA Cleve forma SINICA forma nova.
Plate 2, fig. 17.

Valvis 0.098 mm longis, 0.014 mm latis. Striæ 11 in 10 micron.

PINNULARIA STAUROPTERA (Grun.) Rabenh. var. INTERRUPTA Cleve.

Length, 0.097 millimeter; breadth, 0.012; striæ, 9 in 0.01 millimeter.

PINNULARIA LEGUMEN Ehrenb.

Length, 0.136 millimeter; breadth, 0.0187; striæ, 11 in 0.01 millimeter.

PINNULARIA MACILENTA (Ehrenb.) Cleve.

Length, 0.17 millimeter; breadth, 0.025; striæ, 7 in 0.01 millimeter.

PINNULARIA MONTANA Hustedt var. SINICA var. nov. Plate 2, fig. 14; Plate 3, fig. 13.

Valvis elongatis, concavis ad polos rotundatis, 0.127 ad 0.13 mm longis, 0.021 mm latis. Striæ 8 in 10 micron. Rhaphe directa, area axillaris et centralis dilatata.

Habitat: *Pinnularia montana* was described from Aokiko Lake, Japan.

PINNULARIA OBLONGA (Kütz.) W. Smith var. GENUINA Grun.

Length, 0.093 to 0.112 millimeter; breadth, 0.017 to 0.018; striæ, 11 to 12 in 0.01 millimeter.

PINNULARIA ACROSPHAERIA Bréb. forma GENUINA Cleve.

Length, 0.136 millimeter; breadth, 0.017; striæ, 12 in 0.01 millimeter.

PINNULARIA CHINENSIS sp. nov. Plate 2, fig. 9.

Valvis attenuatis, linearibus, cum polis rotundatis ad medio valvæ modice constrictis, 0.068 ad 0.07 mm longis; 0.009 mm latis. Striæ subradiantes, 9 ad 10 in 10 micron, medio valvæ vitta transversa nuda interruptis.

PINNULARIA MAJOR Kütz. Plate 3, fig. 14.

Length, 0.178 millimeter; breadth, 0.0306; striæ, 7 in 0.01 millimeter.

PINNULARIA MAJOR var. LINEARIS Cleve.

Length, 0.17 millimeter; breadth, 0.028; striæ, 6.5 in 0.01 millimeter.

STAURONEIS ANCEPS Ehrenb. var. BIROSTRIS Ehrenb.

Length, 0.095 millimeter; breadth, 0.015; striae, 21 in 0.01 millimeter.

STAURONEIS ANCEPS var. AMPHICEPHALA Kütz.

Length, 0.087 millimeter; breadth, 0.02.

AMPHIPLEURA PELLUCIDA Kütz. var. RECTA Kitton. Plate 2, fig. 15.

Valve linear with gently cuneate ends, length, 0.187 to 0.25 millimeter; breadth, 0.018 to 0.022; striae, 28 in 0.01 millimeter. This curious diatom was described by Kitton² from stomachs of Japanese oysters.

FRUSTULIA VULGARIS Thw. var. CONSTRICTA var. nov. Plate 2, fig. 18.

Valvis constrictis, 0.057 ad 0.059 mm longis, 0.007 ad 0.0075 mm latis.

FRUSTULIA VULGARIS var. ASIATICA Skv.

Length, 0.051 millimeter; breadth, 0.0085. Habitat: North Manchuria, Hingan Mountains.

FRUSTULIA RHOMBOIDES Ehrenb. var. SAXONICA Rabenh.

Length, 0.068 millimeter; breadth, 0.014.

FRUSTULIA RHOMBOIDES var. AMPHIPLEUROIDES Grun.

Length, 0.113 millimeter; breadth, 0.022; striae, 16 to 17 in 0.01 millimeter.

GOMPHONEMA LANCEOLATUM Ehrenb.

Length, 0.042 millimeter; breadth, 0.013; striae, 12 in 0.01 millimeter.

GOMPHONEMA BRASILIENSE Grun. Plate 2, fig. 19.

Length, 0.042 millimeter; breadth, 0.007; striae, 14 in 0.01 millimeter. Habitat: Brazil, Cuba, and Bengal.

GOMPHONEMA PUIGGARIANUM Grun. var. SINICA var. nov. Plate 2, fig. 20.

Valvis lanceolatis cum polis productis, attenuatis, 0.04 ad 0.044 mm longis, 0.0068 ad 0.01 mm latis cum striis punctatis. validis abbreviatis, marginalibus, 13 ad 15 in 10 micron. Rha-phe directa, poro centralis absents.

Habitat: Typical *G. puiggarianum* is found in Brazil, Ecuador, and San Nicolas.

GOMPHONEMA CONSTRICTUM Ehrenb. var. CAPITATA Ehrenb.

Length, 0.059 millimeter; breadth, 0.013 to 0.014; striae, 9 to 10 in 0.01 millimeter.

² Journ. Quekett Micros. Club, ser. 9 (1884) 18, pl. 4, fig. 4a.

GOMPHONEMA SPHAEROPHORUM Ehrenb. var. ASIATICA var. nov. Plate 2, fig. 16.

Valvis lanceolatis, polos productis, parte anteriore capitatis, 0.042 ad 0.061 mm longis, 0.001 ad 0.0012 mm latis. Striæ 10 ad 11 in 10 micron.

GOMPHONEMA PARVULUM Kütz.

Length, 0.025 to 0.028 millimeter; breadth, 0.012; striæ, 15 in 0.01 millimeter.

GOMPHONEMA SUBTILE Ehrenb.

Length, 0.061 millimeter; breadth, 0.012; striæ, 12 in 0.01 millimeter.

GOMPHONEMA SUBCLAVATUM Grun.

Length, 0.076 to 0.105 millimeter; breadth, 0.013 to 0.017; striæ, 7 to 8 in 0.01 millimeter.

CYMBELLA TUMIDA Bréb.

Length, 0.051 millimeter; breadth, 0.016; striæ, 13 in 0.01 millimeter.

CYMBELLA TUMIDA var. BOREALIS Grun.

Length, 0.074 to 0.085 millimeter; breadth, 0.018 to 0.02; striæ, 8 to 9 in 0.01 millimeter.

CYMBELLA NAVICULIFORMIS Auersw.

Length, 0.037 millimeter; breadth, 0.0085; striæ, 15 in 0.01 millimeter.

CYMBELLA GRACILIS Rabenh.

Length, 0.039 to 0.0527 millimeter; breadth, 0.008 to 0.01; striæ, 12 to 15 in 0.01 millimeter.

CYMBELLA VENTRICOSA (Kütz.) Cleve var. LAEVIS (Naegeli) A. Mayer.

Length, 0.02 millimeter; breadth, 0.0064; striæ, 14 in 0.01 millimeter.

CYMBELLA VENTRICOSA var. GENUINA A. Mayer forma MINUTA (Hilse) A. Mayer.

Length, 0.017 millimeter; breadth, 0.006; striæ, 15 in 0.01 millimeter.

CYMBELLA ASPERA Ehrenb.

Length, 0.141 to 0.187 millimeter; breadth, 0.034 to 0.042; striæ, 6 to 6.5 in 0.01 millimeter.

CYMBELLA ASPERA var. MANSURICA Skv. Plate 3, figs. 5, 6, and 7.

Length, 0.289 millimeter; breadth, 0.0527; striæ, 6.5 in 0.01 millimeter. Habitat: North Manchuria, Hingan.

CYMBELLA SIGNATA Pant. var. CHINENSIS var. nov. Plate 2, fig. 21.

Valvis robustis, tumidis, polis productis, obtusis, 0.0527 mm longis, 0.013 mm latis. Striae subradiantes, 8.5 in 10 micron.

AMPHORA OVALIS Kütz. var. GRACILIS (Ehrenb.) Van Heurck.

Length, 0.037 millimeter; breadth, 0.0136; striae, 17 in 0.01 millimeter.

AMPHORA OVALIS var. TYPICA Cleve.

Length, 0.0442 millimeter; breadth, 0.0238; striae, 14 in 0.01 millimeter.

EPITHEMIA ZEBRA (Ehrenb.) Kütz. var. SAXONICA Kütz.

Length, 0.044 to 0.059 millimeter; breadth, 0.01.

EPITHEMIA HYNDMANNII W. Smith.

Length, 0.132 millimeter; breadth, 0.021.

EPITHEMIA HYNDMANNII var. CHINENSIS var. nov. Plate 2, figs. 22 and 23; Plate 3, fig. 9.

Valvis curvatis cum polis productis et rotundatis, 0.44 ad 0.096 mm longis, 0.01 ad 0.0136 mm latis. Striae 2 ad 4 in 10 micron, puncta 11 ad 12 in 10 micron.

RHOPALODIA GIBBA (Ehrenb.) O. Müll.

Length, 0.124 millimeter; breadth, 0.022.

RHOPALODIA VENTRICOSA (Grun.) O. Müll.

Length, 0.072 millimeter; breadth, 0.01.

NITZSCHIA CLAUSII Hantzsch.

Length, 0.056 to 0.058 millimeter; breadth, 0.005 to 0.007; striae, 9 to 10 in 0.01 millimeter.

NITZSCHIA COMMUNIS Rabenh.

Length, 0.032 to 0.037 millimeter; breadth, 0.034 to 0.0052; striae, 12 to 15 in 0.01 millimeter.

HANTZSCHIA AMPHIOXYS (Kütz.) Grun. var. XEROPHILA Grun.

Length, 0.039 millimeter; breadth, 0.0059.

HANTZSCHIA AMPHIOXYS var. ELONGATA Grun.

Length, 0.22 millimeter; breadth, 0.014; kiel puncta, 6 in 0.01 millimeter; striae, 18 to 20 in 0.01 millimeter.

SURIPELLA SPLENDIDA (Ehrenb.) Kütz.

Length, 0.147 millimeter; breadth, 0.042; costae, 3 in 0.01 millimeter.

SURIPELLA SPLENDIDA var. ELONGATA A. Mayer.

Length, 0.137 millimeter; breadth, 0.027; costae, 2 in 0.01 millimeter.

SURIRELLA SPIRALIS Kütz. Plate 3, fig. 4.

Length, 0.153 millimeter; breadth, 0.05; costæ, 2 in 0.01 millimeter.

SURIRELLA ENGLERI O. Müll. forma **SUBCONSTRICTA** O. Müll.?

Length, 0.192 millimeter; breadth, 0.034; costæ, 5 in 0.01 millimeter. Habitat: Nyassa Lake, Africa.

SURIRELLA FUKIENSIS sp. nov. Plate 2, fig. 25; Plate 3, fig. 1.

Valvis elongatis, 0.333 mm longis, 0.055 mm latis, ad polos attenuatis et rotundatis, costis marginalibus, validis, accuato-confluentibus, 3 ad 4 in 10 micron, usque ad pseudorhaphem distinctam percurrentibus.

SURIRELLA SAXONICA Auersw. Plate 3, fig. 2.

Length, 0.144 to 0.245 millimeter; breadth, 0.062 to 0.08; costæ, 2 to 3 in 0.01 millimeter.

SURIRELLA SAXONICA var. **SINICA** var. nov. Plate 2, fig. 24.

Valvis elongato-ovalis, 0.111 mm longis, 0.03 mm latis. Costæ 3 in 10 micron ad pseudorhaphem punctatis.

SURIRELLA ARCTA A. Smith.

Length, 0.252 millimeter; breadth, 0.034; costæ, 3 in 0.01 millimeter.

SURIRELLA CAPRONII Bréb. Plate 3, fig. 3.

Length, 0.235 millimeter; breadth, 0.032.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

FIGS. 1 to 6. *Triceratium whampoense* Schwarz.

PLATE 2

- FIG. 1. *Melosira undulata* Kütz.
FIGS. 2 and 3. *Eunotia clevei* Grun. var. *sinica* var. nov.
FIG. 4. *Achnanthes fukiensis* sp. nov.
5. *Achnanthes inflata* Kütz var. *sinica* var. nov.
6. *Neidium kozlowi* Mer. var. *ceylonica* var. nov.
7. *Navicula fukiensis* sp. nov.
8. *Navicula lambda* Cleve.
9. *Pinnularia chinensis* sp. nov.
10. *Diploneis finnica* (Ehrenb.) Cleve forma *sinica* forma nova.
11. *Eunotia major* W. Smith var. *asiatica* var. nov.
12. *Eunotia tropica* Hustedt.
13. *Navicula lambda* Cleve var. *recta* var. nov.
14. *Pinnularia montana* Hustedt var. *sinica* var. nov.
15. *Amphipleura pellucida* Kütz. var. *recta* Kitton.
16. *Gomphonema sphaerophorum* Ehrenb. var. *asiatica* var. nov.
17. *Pinnularia mesolepta* Ehrenb. var. *angusta* Cleve forma *sinica* forma nova.
18. *Frustulia vulgaris* Thw. var. *constricta* var. nov.
19. *Gomphonema brasiliense* Grun.
20. *Gomphonema puiggarianum* Grun. var. *sinica* var. nov.
21. *Cymbella signata* Pant. var. *chinensis* var. nov.
FIGS. 22 and 23. *Epithemia hyndmannii* W. Smith var. *chinensis* var. nov.
FIG. 24. *Surirella saxonica* Auersw. var. *sinica* var. nov.
25. *Surirella fukiensis* sp. nov.

PLATE 3

- FIG. 1. *Surirella fukiensis* sp. nov.
2. *Surirella saxonica* Auersw.
3. *Surirella capronni* Bréb.
4. *Surirella spiralis* Kütz.
FIGS. 5, 6, and 7. *Cymbella aspera* Ehrenb. var. *manshurica* Skv.
FIG. 8. *Eunotia clevei* Grun. var. *sinica* var. nov.
9. *Epithemia hyndmannii* W. Smith var. *chinensis* var. nov.
10. *Diploneis elliptica* Kütz.
11. *Navicula chinensis* sp. nov.
12. *Achnanthes brevipes* Ag. var. *intermedia* Kütz.
13. *Pinnularia montana* Hustedt var. *sinica* var. nov.
14. *Pinnularia major* Kütz.

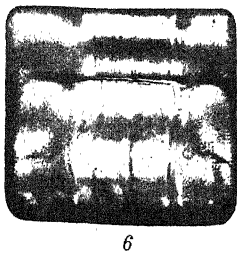
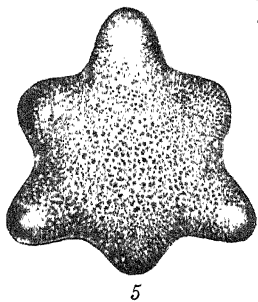
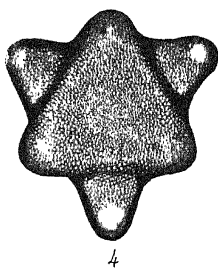
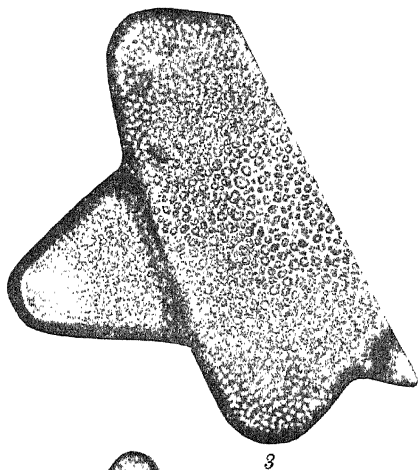
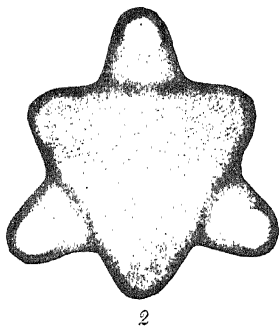
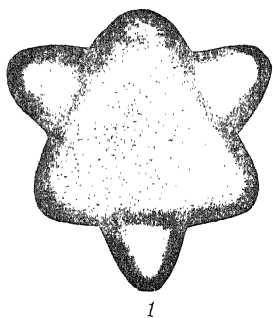


PLATE 1.

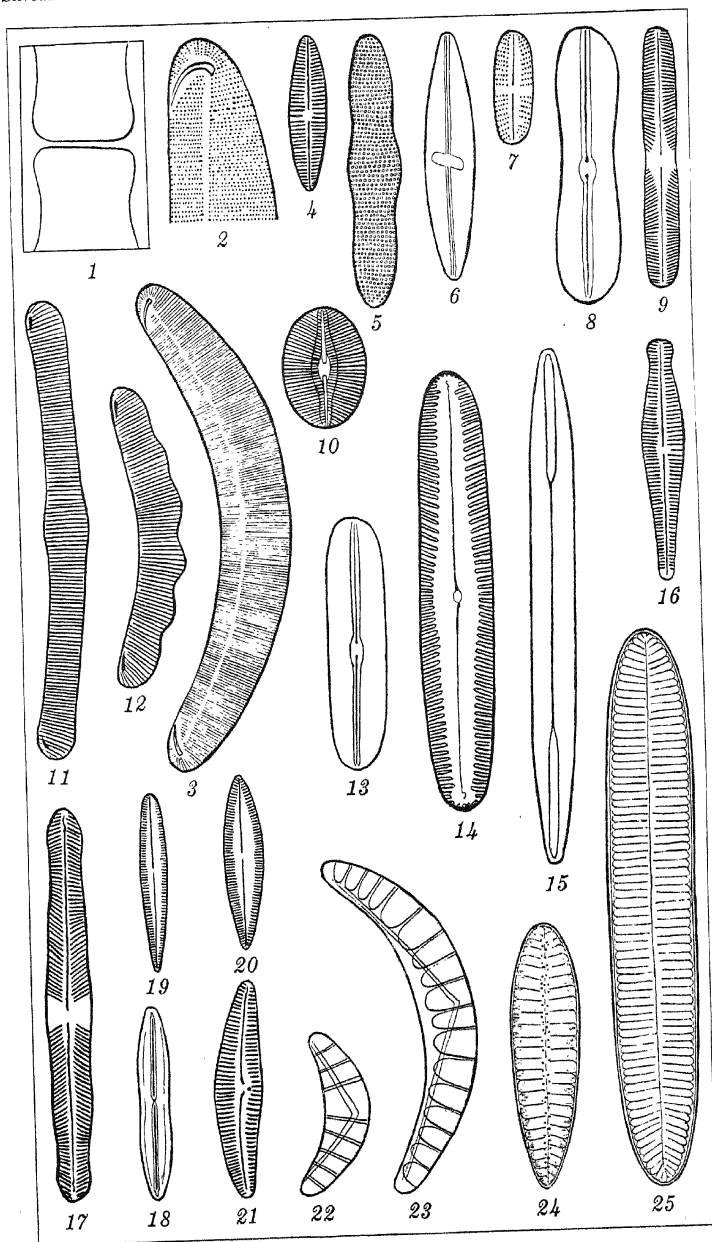
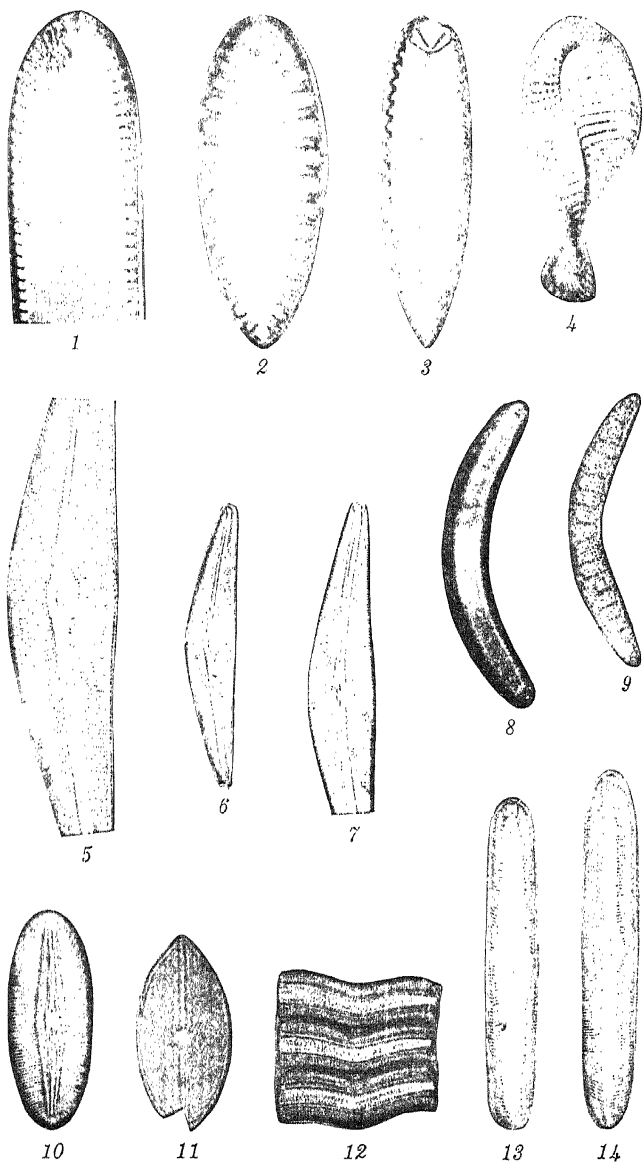


PLATE 2.



WATER-WHITE COCONUT OIL AND COCONUT FLOUR

By AURELIO O. CRUZ and AUGUSTUS P. WEST

Of the Bureau of Science, Manila

Coconut oil is employed considerably in making edible fats and artificial butter.

The quantity and value of coconut oil, copra, copra cake, and desiccated coconut exported from the Philippines in 1927 is given in Table 1.¹ As shown by the total value, these coconut products represent one of the largest exports of the Philippines.

TABLE 1.—*Quantity and value of coconut oil, copra, copra cake, and desiccated coconut exported from the Philippines in 1927.*

	Quantity ex- ported.	Value.
	<i>kg.</i>	<i>Pesos.^a</i>
Coconut oil.....	144,802,683	49,681,366
Copra.....	199,818,985	38,311,481
Copra cake.....	90,761,976	4,969,078
Desiccated coconut.....	15,188,651	5,700,120
Total.....		98,662,045

^a One Philippine peso equals 50 cents United States currency.

The usual method of obtaining coconut oil is essentially as follows:

The husks are first removed from the nuts, after which they are split by a large knife and the milk poured off. The split nuts are next dried in the sun, or by artificial heat, after which the dried meat, or copra, is easily removed from the shells. The copra is then ground in a mill, heated, and subjected to pressure. The oil which is thus obtained from the expeller has a yellow color. The oil cake which remains after the first expression contains usually about 12 per cent of oil. This cake is subjected to a second expression by means of hydraulic presses after which it contains only about 5 per cent of oil. The coconut oil obtained is filtered and stored in large tanks, ready

¹ Annual Report, Insular Collector of Customs, Manila, 1928.

² West, A. P., and W. H. Brown, Philip. Bur. Forestry, Bull. 20 (1920) 91.

for domestic use or export. The brown oil cake, which remains after the oil has been expressed, is usually used as cattle food.

The quality and value of coconut oil depend largely upon the condition of the copra at the time of milling. Copra which has not been dried sufficiently becomes moldy. The molds tend to decompose, or hydrolyze, the fats in the copra, with the result that the oil, after expression, contains free fatty acids, becomes rancid quickly, and acquires a dark yellow color and bad odor. If the copra is dried thoroughly until it contains no more than 5 per cent of moisture, the growth of molds and the formation of free fatty acids is prevented.³ In preparing high-grade coconut oil only ripe nuts should be used and the copra should be fresh and dried thoroughly. The oil should be expressed from the copra as soon as possible, thereby avoiding long storage in a warm, moist atmosphere. The fresh coconut oil should be dry and filtered until absolutely free of vegetable matter. The presence of vegetable matter in the oil is likely to attract molds which enter the oil and cause a rapid splitting of the fat and increase in acidity.

In the Philippines coconut oil is usually made from copra which has not been dried sufficiently. The oil contains usually free fatty acids which increase in amount when the oil is stored. As a result the oil must be refined before it is suitable for the manufacture of edible products. This requires an additional expense which would not be necessary if the oil were made from thoroughly dried copra. High-grade coconut oil brings a better price than medium grades, and it would be very beneficial to the local trade in general if the quality of Philippine copra were improved.

In the preparation of shredded coconut the shell is split by a large knife and removed from the coconut kernels. As the kernels are covered with a dark skin, or seed coat (tegmen), this brown seed coat (coconut parings) is very carefully removed in thin sections from the kernels by paring with a knife. The white kernels are then washed, cut into pieces, and passed through a shredding machine which cuts the meat into thin pieces resembling strings. These strings are then dried by passing through an oven, and packed for export.

Coconut oil prepared in the usual manner from kernels containing the dark seed coat has a yellow color. Oil prepared

³ Walker, H. S., *Philip. Journ. Sci.* 1 (1906) 71; 140; 3 § A. (1908) 126. Brill, H. C., H. O. Parker, and H. S. Yates, *Philip. Journ. Sci.* 12 § A. (1917) 55.

from white shredded coconut, which contains no seed coat, usually has a rather water-white appearance when clarified. The oil cake which remains after expressing the oil from shredded coconut has a very white and clean appearance.

Coconut oil is characterized by having a low iodine number which ranges from about 8 to 9.5. Some years ago Richardson⁴ pointed out the fact that oil obtained from the brown seed coats of the coconut kernels had a much higher iodine number than ordinary commercial coconut oil. Subsequently Allan and Moore⁵ obtained coconuts from different countries and removed the brown seed coats from the coconut kernels. They then tested the oil obtained from the white coconut meat and also from the brown seed coats and found that the iodine number of the white-meat oil was somewhat less than the iodine number of ordinary commercial oil while the iodine number of the seed-coat oil was considerably higher.

We thought it might, perhaps, be interesting to get some additional data on this water-white coconut oil prepared from Philippine kernels from which the brown seed coat was removed (shredded coconut) and also to investigate the white oil cake obtained from shredded coconut and the yellow oil made from the coconut seed coats (commercial parings of the coconut kernels) which are obtained as a by-product in the preparation of shredded coconut.

EXPERIMENTAL PROCEDURE

Water-white coconut oil.—This was prepared by expelling (cold pressing) oil from shredded coconut which was obtained from one of the Philippine companies. The oil was filtered through glass wool, to eliminate most of the fiber. The oil was then treated with about 2 per cent of dry Kieselguhr, shaken, and filtered. This treatment removes most of the moisture and colloidal vegetable matter contained in the oil. According to our experiments, there was still a very appreciable amount of dissolved colloidal matter contained in the oil after the treatment with Kieselguhr. In order to remove the remaining portion of dissolved colloidal matter, the oil was treated with about 2 per cent of vegetable charcoal (suchar), heated for a few minutes to a temperature of about 80° C., and filtered through filter paper. As the suchar was powdered very finely a small amount of it

⁴Journ. In. Eng. Chem. 3 (1911) 574.

⁵Journ. Soc. Chem. Ind. Trans. 44 (1925) 62.

passed through the filter. When the oil was treated with talcum powder and filtered again, the suchar was removed. By this treatment practically all of the colloidal matter was eliminated. When coconut oil is treated in this manner and allowed to stand for some months no sediment settles out in the oil. Coconut oil shaken with Kieselguhr and filtered has a very clear appearance which would seem to indicate that the oil is entirely free of solid particles. However, when the oil is allowed to stand for some days, a sediment precipitates out in the oil. When this sediment is removed by filtering and the oil again allowed to stand for some days another slight precipitation of sediment occurs. The sediment appears to be derived from dissolved colloidal matter which is not entirely removed by treatment with Kieselguhr and filtering.

Commercial-parings oil.—In preparing shredded coconut, the brown seed coats are sliced off the coconut kernels. These commercial coconut parings, which are obtained as a by-product in the manufacture of shredded coconut, were used for making the yellow oil of the coconut-kernel seed coat. This yellow oil was really obtained from a mixture of seed coats and white coconut meat since it is rather difficult commercially to remove the seed coat from the coconut kernels without cutting off some of the white coconut meat.

The constants of the oil obtained from the white coconut meat (shredded coconut) and also of the yellow oil made from the commercial parings are given in Table 2.

TABLE 2.—Constants of water-white coconut oil made from white coconut meat (shredded coconut) and yellow oil made from commercial parings.

Constants.	Oil from white meat.	Oil from parings.
Specific gravity 30° C. 40° C.	0.9150	0.9124
Saponification value	261.4	243.7
Iodine value	5.4	19.7
Free fatty acids (as oleic)	0.05	0.77
Unsataponifiable matter	0.15	0.29
Refractive index at 30° C.	1.4522	1.4550
Moisture and other volatile matter	0.08	
Color:		
Red	0.05	0.9
Yellow	0.30	6.0

* The color was determined by a Wesson model, cabinet type colorimeter made by the Emil Greiner Co.

As shown by the data the water-white oil gave a much higher specific gravity and saponification value than the parings oil. The water-white oil gave an iodine value somewhat lower than ordinary commercial oil, while the parings oil gave a much higher value. The parings oil gave a much greater color than the water-white oil and also had a higher refractive index. The moisture content of the water-white oil was only 0.03 per cent and the unsaponifiable matter and free fatty acid content were also very low thus showing that this was an exceptionally high-grade oil.

The specific gravity of the water-white coconut oil and of ordinary high-grade commercial oil was determined for different degrees of temperature by the pycnometer method. As shown by the data (Table 3) the water-white oil has a higher specific gravity than the commercial oil.

TABLE 3.—*Specific gravity of water-white coconut oil and high-grade commercial coconut oil.*

Temperature.	Specific gravity compared to water at 4° C.	
	Water-white oil.	High-grade commercial oil.
°C.		
30.....	0.9150	0.9144
35.....	0.9114	0.9108
40.....	0.9079	0.9071
45.....	0.9043	0.9035

From the data given in Table 3 the specific gravity of the water-white oil was calculated for various degrees of temperature ranging from 26 to 49° C. The calculated figures are given in Table 4. Similar calculated specific gravities for both centigrade and Fahrenheit degrees are given in Table 5. As shown by the data given in these tables the specific gravity of this water-white coconut oil decreases uniformly with rise in temperature. As the specific gravity is a very important determination in the testing of commercial coconut oils, the calculated specific gravities of this very pure, water-white oil serve as a standard of comparison in estimating the quality of ordinary commercial oils.

Coconut flour.—The white oil cake obtained by expelling the oil from shredded coconut was disintegrated and dried in an

TABLE 4.—*Specific gravity of water-white coconut oil at different degrees of temperature, centigrade, compared to water at 4° C.*

Temperature.		Specific gravity.	Temperature.		Specific gravity.
°C.			°C.		
26	-----	0.9179	38	-----	0.9093
27	-----	0.9172	39	-----	0.9086
28	-----	0.9165	40	-----	0.9079
29	-----	0.9157	41	-----	0.9071
30	-----	0.9150	42	-----	0.9064
31	-----	0.9143	43	-----	0.9057
32	-----	0.9136	44	-----	0.9050
33	-----	0.9129	45	-----	0.9043
34	-----	0.9122	46	-----	0.9035
35	-----	0.9114	47	-----	0.9028
36	-----	0.9107	48	-----	0.9021
37	-----	0.9100	49	-----	0.9014

TABLE 5.—*Specific gravity of water-white coconut oil at different degrees of temperature, Fahrenheit and centigrade, compared to water at 4° C.^a*

Temperature.		Specific gravity.	Temperature.		Specific gravity.	Temperature.		Specific gravity.
°F.	°C.		°F.	°C.		°F.	°C.	
77	25.00	0.9186	92	33.33	0.9126	107	41.66	0.9067
78	25.55	0.9182	93	33.88	0.9122	108	42.22	0.9063
79	26.11	0.9178	94	34.44	0.9118	109	42.77	0.9059
80	26.66	0.9174	95	35.00	0.9114	110	43.33	0.9055
81	27.22	0.9170	96	35.55	0.9110	111	43.88	0.9051
82	27.77	0.9166	97	36.11	0.9106	112	44.44	0.9047
83	28.33	0.9162	98	36.67	0.9102	113	45.00	0.9043
84	28.88	0.9158	99	37.22	0.9098	114	45.56	0.9039
85	29.44	0.9154	100	37.77	0.9094	115	46.11	0.9035
86	30.00	0.9150	101	38.33	0.9091	116	46.66	0.9031
87	30.55	0.9146	102	38.88	0.9087	117	47.22	0.9027
88	31.11	0.9142	103	39.44	0.9083	118	47.77	0.9023
89	31.66	0.9138	104	40.00	0.9079	119	48.33	0.9019
90	32.22	0.9134	105	40.55	0.9075	120	48.88	0.9015
91	32.77	0.9130	106	41.11	0.9071	121	49.44	0.9011

^a Rise of 1° C. gives a decrease in specific gravity of 0.000717.

Rise of 1° F. gives a decrease in specific gravity of 0.000398.

oven at a temperature of 100° C. for about a half hour. This crisp, dried cake was passed through a grinder and converted into a rather coarse powder. This powder was then extracted with ether and allowed to dry on layers of filter paper, after which it was dried in an oven at 100° C. for about half an hour. This dried powder was then further ground and sieved until

about 97 per cent of the material passed a 20-mesh sieve. This white powdered oil cake thus prepared from shredded coconut was used as a flour in making coconut cookies which were found to be very tasty. Very good cakes were also obtained by mixing this coconut flour with ordinary wheat flour in various proportions.

Analysis of the coconut flour is given in Table 6. As shown by the figures the flour contains about 20 per cent of protein, a much higher proportion than is contained in wheat flour, which has about 12 per cent. This sample of coconut flour gave an ether extract of 7.18 per cent. By proper extraction methods this figure could be reduced considerably, especially if the flour were passed through rolling mills and ground very fine before extraction. It is not desirable to have much oil in the flour as the oil is likely to become rancid on standing and thus impart an undesirable odor to the flour.

As this coconut flour makes excellent cakes and is very suitable for human consumption, it is naturally more valuable than ordinary copra cake which is merely used as cattle food.

Analysis of the coconut parings (Table 6) shows that they were very rich in oil, containing nearly as much as commercial copra.

TABLE 6.—*Analysis of commercial coconut parings and coconut flour.*

	Coconut flour.	Coconut parings.
	<i>Per cent.</i>	<i>Per cent.</i>
Moisture.....	5.69	1.19
Ether extract.....	7.18	60.22
Crude fiber.....	9.21	4.60
Protein (N \times 6.25).....	20.39	9.51
Ash.....	5.41	2.26

SUMMARY

By cold pressing shredded coconut a water-white coconut oil is obtained. This oil has a high specific gravity and saponification value. The iodine value, free fatty acids, unsaponifiable matter, refractive index, moisture, and color are very low. As shown by the constants this water-white oil is an exceptionally high-grade coconut oil.

Oil from coconut parings gave a much higher iodine value than ordinary commercial coconut oil while the water-white oil gave a lower value.

The specific gravity of the water-white oil was determined at four different temperatures; namely, 30, 35, 40, and 45° C. From these results the specific gravity was calculated for various degrees of temperature ranging from 26 to 49° C. and from 77 to 121° F. As shown by the data the specific gravity decreases uniformly with rise in temperature. The calculated specific gravities of this very pure, water-white oil serve as a standard for estimating the quality of ordinary commercial oils.

By expelling the oil from shredded coconut a very white and clean oil cake is obtained. When powdered and extracted with a suitable solvent this oil cake may be used as a flour in making coconut cakes. This coconut flour contains about 20 per cent of protein which is a somewhat larger proportion than is usually contained in wheat flour. As this flour is edible it is naturally more valuable than ordinary copra cake which is merely used as cattle food.

PREFERENTIAL BREEDING CONDITIONS OF ANOPHELES IN THE PHILIPPINE ISLANDS

By J. J. MIELDAZIS

Of the Philippine Health Service, Manila

SIX PLATES

In making collections of anophelene mosquito larvæ in the Philippine Islands, one may be guided in the identification of some of the species by the character of the breeding places from which the larvæ were collected. Some species show a decided preference for a particular type of breeding place and will be found only under those conditions. The amount of shade seems to determine the presence of *Anopheles minimus* or *A. maculatus*. *Anopheles ludlowi* and *A. rossii* (both *A. vagus*, pool type, and *A. subpictus*, river type) are associated with sunlight. The presence of algæ or surface vegetation also seems to determine the presence of certain species.

As a general observation the breeding conditions favorable for the various Philippine anopheles are as follows:

Anopheles minimus may be called a bamboo species for it is always most prevalent when associated with bamboo, either in the mat of roots or clinging to dead bamboo leaves or twigs floating on the water surface. The particular breeding habits of this species present a unique problem. So far, it has not been found in any but flowing water. Its favorite breeding place is a flowing stream heavily shaded by bamboo. The larvæ prefer the roots of a clump of bamboo, where the stream undermines the bank of the stream and the interstices of the roots form an ideal protection against natural enemies. They have been found clinging to stones in heavily shaded stream beds. They have not been found in masses of algæ along the edges of rivers exposed to sunlight and within a few meters of numerous larvæ breeding in the shade of bamboo. An abrupt change of breeding has been noticed where a small section of a stream had been damned for a fish trap. *Anopheles minimus* larvæ were found in great numbers in the small shaded stream leading to this open fishpond covered with surface vegetation, and again, below the pond where the stream bed narrowed to

streamlike proportions. *Anopheles philippinensis*, *A. barbirostris*, *A. rossii*, and *A. hyrcanus* were found breeding in the fish-pond.

Anopheles minimus has not been found in lowlands bordering on the sea, where the streams are affected by tide action. It is most generally found at the intersection of the coastal plain with the slope of a mountain range, and has been responsible for malaria in a valley 1,200 feet above sea level. More *A. minimus* have been found breeding in small streams shortly after a rain than during the last stages of evaporation, when the stream bed is a series of stagnant pools covered with surface vegetation.

Anopheles maculatus may be termed a sunshine substitute for *A. minimus*. This species prefers the clear flowing waters of mountain streams exposed to sunlight. It particularly prefers mats of grass roots or collections of algæ growing along the feathery edges of streams or rivers. It has been found breeding in large numbers in an isolated pool in a partially dried stream bed (Marveilles). Here it was associated with *A. barbirostris* and *A. vagus* (pool-type *rossii*). While preferring sun-exposed edges of streams, it is also found breeding in partially shaded sections of mountain streams. It is sometimes found breeding in the sun-exposed feathery edges of a stream, while *A. minimus* may be found in the shade on the opposite side of the stream.

It has been found breeding in a slight flow of seepage collected in a small sun-exposed ditch along a mountain road 2,000 feet above sea level in which the water surface was almost covered by dead leaves. It also has been found in grass-grown sun-exposed ditches of clear seepage water at 3,500 feet above sea level.

Anopheles philippinensis is closely associated with the growth of quiapo, *Pistia stratiotes*, in the Philippine Islands. This species has been found breeding most prolificly in the presence of this aquatic growth. It seems to flourish in pools of fresh rain water covered with this plant. As the water becomes contaminated by decayed vegetation, *A. philippinensis* is displaced by other species, especially *A. vagus* (pool-type *rossii*).

It has been found in rivers and streams after quiapo had started growing along the edges, and in rice fields where collections of this growth have been washed in by the flow from irrigation canals. It seems to be closely associated with the foothills of mountain ranges, where conditions are most favorable for the growth of quiapo in flowing water.

Anopheles ludlowi resembles *A. vagus* and *A. subpictus* and is usually found breeding with *A. subpictus*. It is associated with large rivers flowing in wide sand and gravel stream beds along the coastal plain. It is found along the feathery edges of rivers, along the edges of sand banks, or where the river is confined to a shallow channel in the sand river bottom, where the sun-exposed edges favor the growth of algæ.

It has been found in fishpond brackish water, where countless larvæ may be seen along the water surface carefully protected from natural enemies by the growth of aquatic vegetation which comes to the surface, leaving only a thin film of water for the production of anopheles larvæ.

It also has been found in shallow drinking holes dug in the sand river bottom close enough to the edge of the river for the infiltration of water. These holes are usually free of vegetation and algæ, but the larvæ may be found in great numbers.

It has been found in supersaturated collections of salt water in the last stages of evaporation in salt-evaporation beds.

Anopheles subpictus (river-type *rossii*) is always closely associated with *A. ludlowi*, but is more widely distributed than *A. ludlowi*. It has been found in growths of algæ along the sun-exposed edges of large coastal-plain rivers, and in salt-evaporation beds. It is usually not found in the evaporation beds above a 10 per cent concentration.

It is found in fishponds associated with *A. ludlowi*.

Anopheles vagus (pool-type *rossii*) is the most widely distributed Philippine anopheline. The larvæ have been collected with the larvæ of most of the other species of anopheles, except *A. ludlowi* and *A. subpictus*. It has been found in highly contaminated carabao wallow pools of warm water with clear mud sides and no vegetation. It has been found in muddy water in hoof prints near large collections of water or in seepage areas, in grass growing along the flowing or still waters of irrigation canals, in rice paddies after the water had been in the paddy long enough to become contaminated by growing rice, in contaminated water in isolated pools in stream and river beds, in collections of duckweed (*Lemna*) in stagnant pools in ditches along roads, and in the mouths of rivers within the limits of tide action. In general, it is found in waters contaminated beyond the breeding limits of other anophelines.

Anopheles barbirostris has been collected from still water in pools and also in swiftly flowing waters of streams and rivers. It is usually found in algæ, *Lemna*, or *Chara* growing along the

edges of streams. It has been found in collections of drift wood in the middle of the streams and in decayed wood embedded along the banks of streams. It may be found in rice fields in collections of *Lemna* or quiapo or in grass growing along the edges of irrigation canals. It also may be found in the deep sections of mountain streams or in the sun-exposed feathery edges of rivers in the costal plain.

Anopheles fuliginosus has been found in rain-water ponds with *A. philippinensis*, and in flowing streams and rivers. It also has been found in large collections of water impounded for irrigation purposes and in large sloughs.

Anopheles kochi breeds principally in rain-water pools without surface vegetation and with clean mud banks. It also has been found in rice fields in Laguna Province.

Very few larvæ of *Anopheles tessellatus* were collected. A few were reported collected from grass growing along the edges of irrigation canals. It is believed that it breeds in seepage areas in large collections of cogon grass. Numerous adults were caught at Novaliches at the time the streams were flooded and unsuitable for breeding purposes, but many seepage areas existed in the cogon grass.

Numerous larvæ of *Anopheles umbrosus* were found along the rib of a dead palm leaf floating on the surface of a heavily shaded stream. No specimens were collected from any other portion of this stream which was breeding *A. minimus*. No specimens have been reported from any portion of the Philippines except Mindanao.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

- FIG. 1. Breeding place of *Anopheles minimus* in surface débris and in bamboo roots along the edge of Maitim River, Laguna.
2. Breeding place of *Anopheles minimus* along shaded edges of a small stream near Dupax, Nueva Vizcaya.

PLATE 2

- FIG. 1. Breeding place of *Anopheles minimus* along small cane stalks growing along the edge of Gumain River, Pampanga.
2. Breeding place of *Anopheles minimus* on roots along edges of a stream. Breeding place of *Anopheles umbrosus* along the rib of a palm leaf floating on the portion of stream shown at the bottom of the picture, Zamboanga, Mindanao.

PLATE 3

- FIG. 1. Breeding place of *Anopheles maculatus* along the sun-exposed edges of a mountain stream in Nueva Ecija.
2. Breeding place of *Anopheles philippinensis* in heavy quiapo growth on the surface of a rain-water pool, Balintawac, Rizal.

PLATE 4

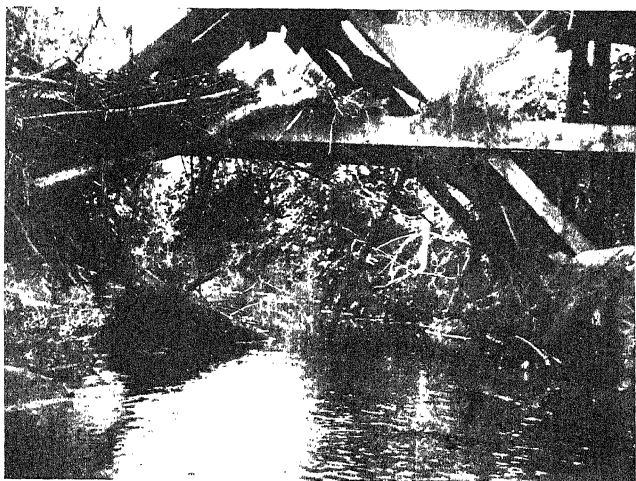
- FIG. 1. Breeding place of *Anopheles maculatus* along débris in small, roadside, seepage ditch between San Jose and Balet Pass, Nueva Ecija.
2. *Anopheles barbirostris* replaces *A. minimus* in a typical *minimus* stream when the stream flow is decreased and algæ grow along the water surface. Novaliches, Rizal.

PLATE 5

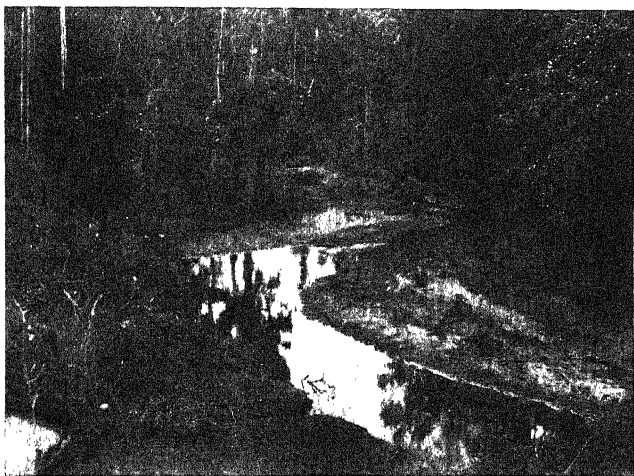
- FIG. 1. Breeding place of *Anopheles ludlowi* in algæ growing along the sun-exposed feathery edges of Gumain River, Pampanga.
2. Breeding place of *Anopheles subpictus* (river-type *rossii*) in heavy growth of algæ on surface of water, Calauman River, Pampanga.

PLATE 6

- FIG. 1. Breeding place of *Anopheles vagus* (pool-type *rossii*) in contaminated stagnant water in a stream bed, San Jose, Pampanga.
2. Breeding place of *Anopheles hyrcanus* in seepage in a low grass-grown area, Del Carmen, Pampanga.



1



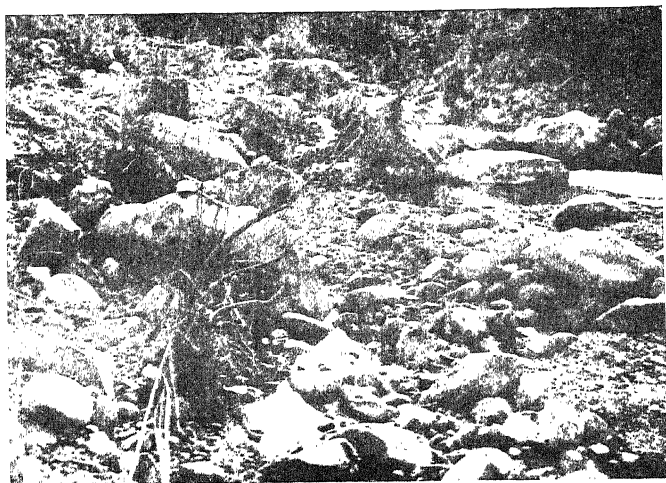
2



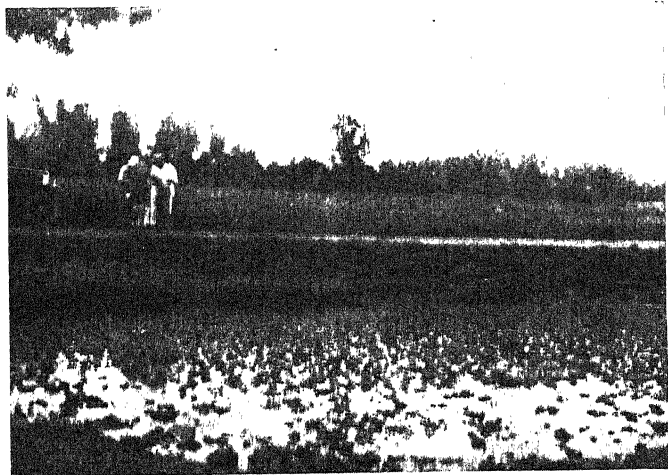
1



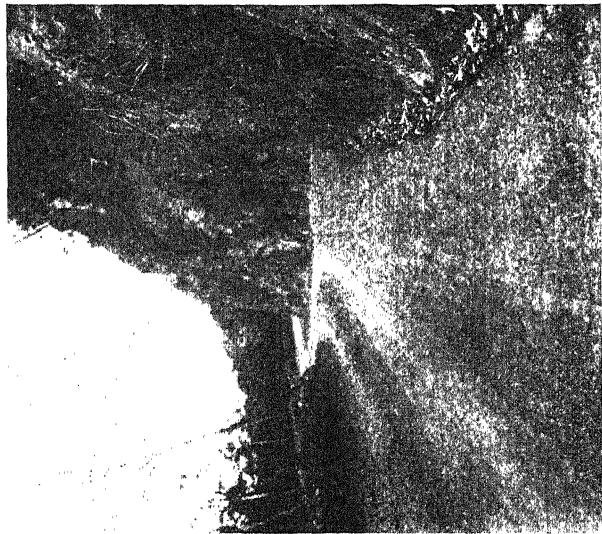
2



1



2



1

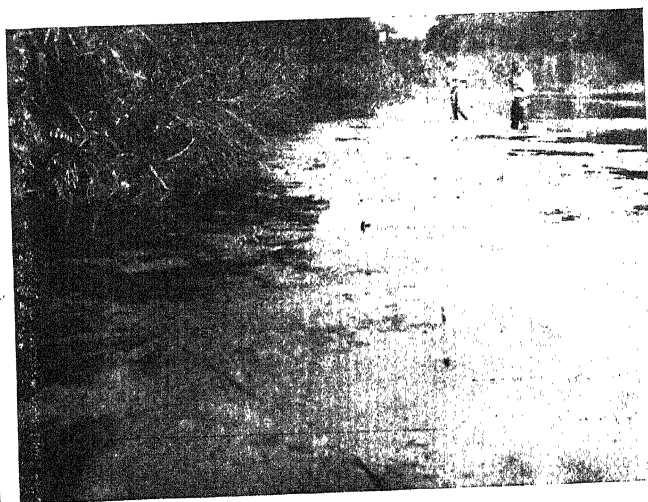


2

PLATE 4.



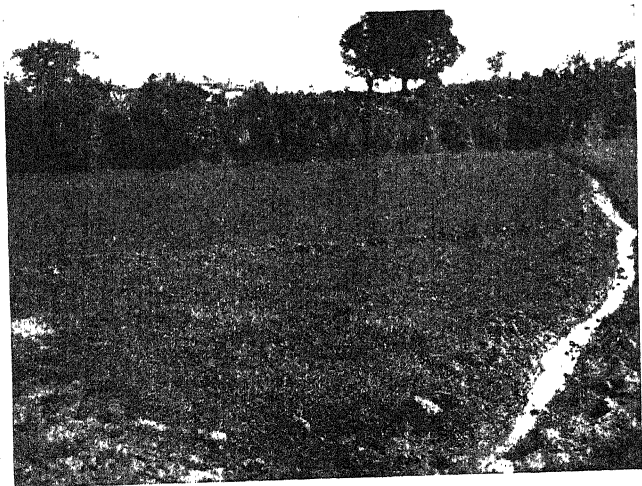
1



2



1



2

PHILIPPINE BLACK CORAL

By RAY N. ALLEN

Chemist, Bureau of Science, Manila

TWO PLATES

Black coral, *Antipathes abies* (Linnæus) Gray, is common in the Philippines and occurs throughout the waters of the Jolo Archipelago, but in larger quantities in Davao Gulf and in the vicinity of Cebu. It has a wide distribution and is also found in the Persian Gulf and around the Great Barrier Reef of Australia. The chief market is in India.¹

Seale² states that the United States steamer *Albatross* dredged large quantities of this "insulated cable wire," as it was called by the sailors, and this term, indeed, is fairly descriptive of the coral. The branches, however, are very numerous and give the small corals a decidedly shrublike appearance.

The axial skeleton consists of thin, concentric, horny lamellæ arranged around an axial lumen, which is usually central in position.

Systematic zoölogical descriptions of *Antipathes abies* are given by Van Pesch³ and by Brook.⁴

The coral itself is a varnishlike black in color, though in thin sections or powder it is golden brown. The surface of the coral is rough with minute spines, but it can be polished to a glossy jet-black luster, and this, together with the fact that it can readily be bent into any desired form by steaming, when fresh from the water, makes it very suitable for the manufacture of such articles as canes, bracelets, and ring stones. Black-coral articles are sold in the shops and bazaars in Manila but are not produced in large quantities.

In the Philippines the Visayans and Moros secure the black coral by diving from boats and cutting off the stalks with bolos. They dive in perhaps fifteen meters of water with their eyes protected by water-tight goggles. The coral when freshly

¹ Encyclopædia Britannica, 11th ed. 7 (1910) 131.

² Philip. Journ. Sci. 6 § D (1911) 307.

³ The Antipatharia of the Siboga Expedition 73 (1914) 39-42.

⁴ Challenger Reports 32 (1889) 170.

gathered is somewhat pliable. The larger pieces, which do not bend so easily, may be softened by immersion in hot water. After the coral has dried thoroughly it is extremely difficult to soften it again for further bending.

Black coral is entirely different from the ordinary concept of a coral, since it is not calcareous or stonelike but an organic substance allied in nature to the chitinous shells of crabs and lobsters. It is probably mainly composed of cornein⁵ ($C_{90}H_{14}N_9O_{13}$).

EXPERIMENTAL PROCEDURE

Three specimens of Philippine black coral were analyzed in this investigation. One was taken from Bureau of Science material and the other two samples were secured from local merchants. All three were quite dry and well-seasoned, but the ages were not known.

The samples for analysis were powdered with a coarse file, and adventitious steel was removed from the powder with a magnet.

Qualitative experiments showed that the black coral was not soluble in the ordinary organic solvents such as alcohol and ether. It reacted with strong nitric or sulphuric acid (1 : 1) with the liberation of the halogens. When treated with sodium or potassium hydroxide (5 per cent) it was decomposed, but there remained a small amount of a colorless horny residue which was probably chitin.

When fused with potassium hydroxide the odor of indol was obtained. Krukenberg⁶ states that the black coral which he examined gave indol when heated with potassium hydroxide.

Tests for halogens showed the presence of chlorine and iodine but bromine appeared to be absent. This was verified by Salvador del Mundo, of the Bureau of Science.

The moisture content of the black coral was determined by drying the powdered coral at 105° C. to constant weight.

In estimating the halogens the powdered coral was treated with sulphuric acid and potassium permanganate and the mixture steam distilled. The distillate was absorbed in an alkaline solution. The halogens were thus separated from the organic matter of the coral. The procedure was as follows:

About 0.8 gram of the powdered sample was placed in a half-liter flask with 100 cubic centimeters of 1 : 1 sulphuric acid

⁵ Krukenberg, C. Fr. W., Ber. Deutsch. Chem. Ges. 17 (1884) 1843.

⁶ Jahresber. der Thier-Chem. 11 (1881) 357.

and 25 cubic centimeters of a saturated solution of potassium permanganate. Steam was passed through this mixture and, together with the evolved halogens, was conducted into well-cooled receiving flasks, each of which contained a mixture of equal parts of sodium hydroxide (5 per cent) and hydrogen peroxide. This steam distillation was continued about forty-five minutes. The absence of halogens in the residue of the distillation flask was verified by testing with silver nitrate.

The solutions in the two receiving flasks were combined, boiled to expel hydrogen peroxide, filtered, and acidified with nitric acid. A measured excess of tenth-normal silver nitrate solution was then added very slowly and the solution boiled to coagulate the precipitated silver salts. The precipitate was dried and weighed as a mixture of silver chloride and iodide. The filtrate containing the excess silver nitrate was titrated by Volhard's method. From these results the percentages of chlorine and iodine were calculated.⁷

The three specimens of Philippine black coral gave the following analyses:

TABLE 1.—Analyses of Philippine black coral.^a

	1	2	3
	Per cent.	Per cent.	Per cent.
Moisture.....	7.83	8.03	10.25
Combustible and volatile matter.....	91.35	91.14	88.13
Ash.....	0.82	0.83	1.62
Nitrogen ^b	14.20	14.74	12.21
Chlorine.....	0.34	0.46	0.49
Iodine.....	4.00	1.36	1.97

^a Magnesium and calcium were the chief elements found in the ash, with traces of iron and aluminum.

^b Nitrogen was determined by M. M. Alicante, of the Bureau of Science, using the Kjeldahl-Gunning-Arnold method.

As shown by the data given in Table 1, the percentage of iodine is greater than that of chlorine.

Drechsel⁸ examined *Gorgonia cavolinii* for chlorine and iodine. Mendel⁹ investigated three allied species of corals, following Drechsel's scheme. These results are presented in Table 2, together with the analyses of *Antipathes abies* obtained in the present study. The halogen content of these corals

⁷ Morse, H. N., Exercises in Quantitative Chemistry (1905) 236.

⁸ Zeitschr. für Biol. 33 (1896) 96.

⁹ Am. Journ. Physiol. 4 (1900-1901) 243.

shows considerable divergence. The percentage of iodine varies from 0.28 to 7.79, and the percentage of chlorine from 0.37 to 3.17.

TABLE 2.—Analyses of corals for halogens and moisture.^a

Species.	Observer.	Moisture.	Chlorine.	Iodine.
		Per cent.	Per cent.	Per cent.
<i>Gorgonia cavolinii</i>	Drechsel.....	11.16	2.18	7.79
<i>Gorgonia acerosa</i>	Mendel.....	13.38	3.17	1.70
<i>Gorgonia flabellum</i>	do.....	10.44	1.24	1.15
<i>Plexaura flexuosa</i>	do.....	13.40	0.86	0.28
<i>Antipathes abies</i> (1)...	Allen.....	7.83	0.37	4.34
Do..... (2).....	do.....	8.03	0.50	1.48
Do..... (3).....	do.....	10.25	0.55	2.20

^a Halogens on moisture-free basis.

It is said that some of the people in Java have the interesting custom of wearing black-coral armlets in the belief that these have radioactive properties and are efficacious in warding off certain diseases, notably rheumatism and neuralgia. Tests for radioactivity were made on the black corals used in this research. The determinations were made with a high-grade German electroscope by R. H. Aguilar, of the Bureau of Science. Although a slight radioactivity was indicated it was less than is found in many samples of common well water. Readings were also taken for a pair of polished black-coral bracelets and these gave off no radioactive emanations.

SUMMARY

The variety of coral known as black coral is found in certain waters of the Philippine Islands. Rather handsome articles of jewelry made of it are sold in the Islands, but there is at present no export market. Its production for foreign trade is, however, a possible future industry for the Philippines.

Three specimens of Philippine black coral were analyzed in the course of this investigation. Chlorine and iodine were present in amounts comparable to those found in allied species by other workers. A slight radioactivity was found in the specimens examined.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

Photomicrograph of thin transverse section of black coral; $\times 10$.

PLATE 2

Specimens of Philippine black coral.

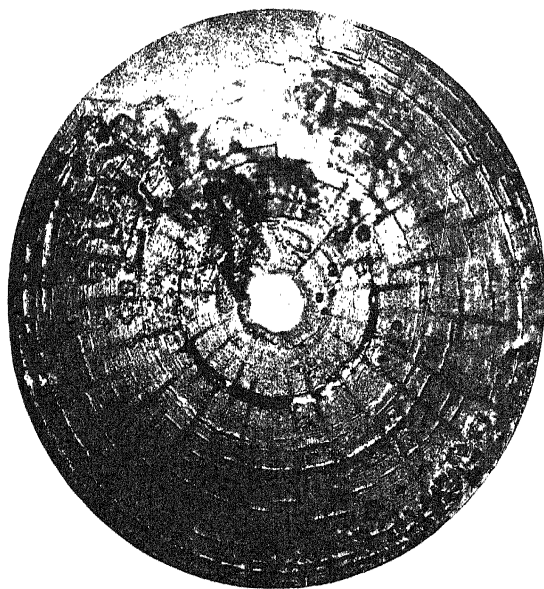


PLATE 1.

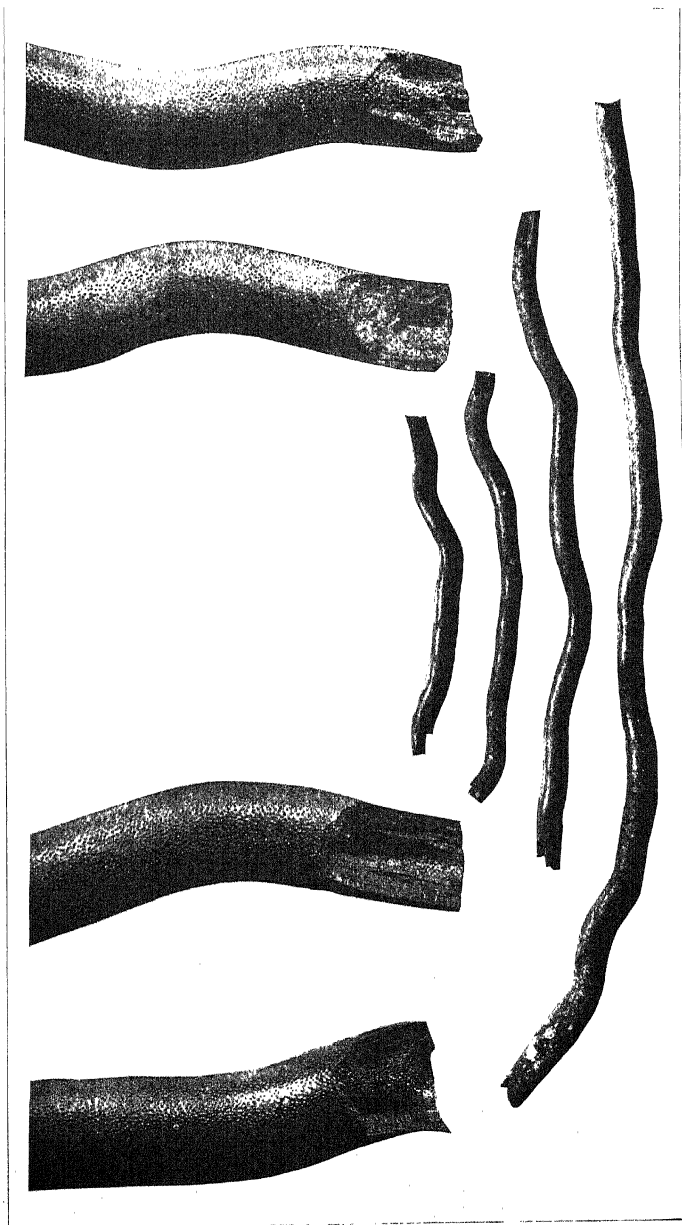


PLATE 2.

THE DETERMINATION OF AVAILABLE ALKALINITY IN COMMERCIAL LIME

By C. M. JOVELLANOS

Junior Chemist, Bureau of Science, Manila

The commonest method of determining alkalinity in lime is by titration with standard acid using phenolphthalein as indicator. It is well known that the end-point of the titration of commercial limes is not a sharp one; the pink color of the indicator returns in a gradually decreasing rate and intensity after several successive decolorizations. Repeated experiments with pure calcined calcium carbonate have shown that the end-point is sharp and that the color of the indicator is permanently discharged after the first neutralization.

This behavior of lime on titration led to investigation of the influence of the impurities which are usually found in the commercial article.

Gram samples of pure calcium carbonate were thoroughly mixed with silica (SiO_2), with ferric oxide (Fe_2O_3), and with aluminium oxide (Al_2O_3) in a platinum crucible and heated in a blast burner to constant weight. The alkalinity was determined by titration in the usual way to final decolorization. The added impurities did not all combine with lime (CaO) and after the titration a residue was left consisting of the combined and uncombined portions of the impurity, the former portion being in the form of gelatinous silica, ferric hydroxide [$\text{Fe}(\text{OH})_3$] and aluminium hydroxide [$\text{Al}(\text{OH})_3$], respectively. In the case of silica (SiO_2) the uncombined portion was determined after the removal of the gelatinous silica with 5 per cent sodium carbonate (Na_2CO_3). In the case of ferric oxide (Fe_2O_3) and aluminium oxide (Al_2O_3) the combined portion was determined after separation with hot dilute hydrochloric acid (HCl) in which the uncombined portion is insoluble.

The period of time necessary for complete decolorization after the first discharge of color is recorded in Table 1.

TABLE 1.—*Influence of impurities on the time required for complete neutralization of commercial limes.*

Combined impurities.	Impurities per 100 parts of calcined product.	Interval between first and final decolorization.	Retardation for 1 per cent impurity.
		min.	min.
Silica (SiO_2).....	1.76	135	76
Ferric oxide (Fe_2O_3).....	2.95	173	58
Aluminium oxide (Al_2O_3).....	2.75	90	33

The above experiment shows that acid impurities ordinarily present in commercial limes retard the final end-point. It further shows that silica retards the final end-point to a greater extent than iron, while aluminium has the least effect. Considering that pure calcium carbonate (CaCO_3) either partially or completely calcined has a sharp end-point and is permanently decolorized, we can conclude that the return of the color in the titration using phenolphthalein as indicator is due to the impurities in chemical combination with lime as calcium silicates, aluminates, and ferrites. These compounds may be present in the original limestone, but they are probably formed during the process of calcination.

In the literature on the subject of alkalinity determination of commercial lime various methods were found, but that proposed by the American Society for Testing Materials as a tentative method for alkalinity determination is considered one of the best. The method is essentially as follows:

Place 1.4 grams of carefully prepared and finely powdered (passing thru 100 mesh) sample in a 1-liter graduated flask. Add 400 cubic centimeters of freshly boiled distilled water and boil for 4 to 5 minutes. Cool and add dropwise and with constant vigorous stirring to avoid local excess of acid, which may react with the carbonate, a quantity of acid 5 cubic centimeters less than the required amount as determined approximately in a previous test. Grind up any small lumps with the flattened end of a glass rod, dilute to the mark with freshly boiled distilled water, close the flask with a solid stopper, mix thoroughly for 4 to 5 minutes, and let stand for 30 minutes. Pipette a 200 cubic centimeters portion, add phenolphthalein and titrate slowly with 0.5 N acid (HCl) until the solution remains colorless on standing one minute.

It is to be noted that in this method there is still a return of color and therefore the alkalinity obtained will be lower than the true value. Furthermore, another factor may still lower the results of this method. It is the danger of carbon dioxide

(CO₂) absorption during the taking, transferring, and titrating of the 200 cubic centimeter aliquot portion in the last stage of the procedure, since the solution is still pronouncedly alkaline and the carbon dioxide (CO₂) concentration in an ordinary chemical laboratory is quite significant. This loss of calcium hydroxide [Ca (OH)₂] may be negligible but it must be remembered that in the final computation, that used for the aliquot portion is multiplied five times and hence the error is correspondingly magnified. From these considerations and without further adding the effect of the constant and accidental errors inherent in the taking of the aliquot portion, it appears that the American Society for Testing Materials method would be improved in accuracy and simplicity if the pipette were altogether dispensed with and titration carried out and completed on the solution as a whole. It will not then be necessary that the flask be graduated, yet its use is to be recommended because its long narrow neck is a desirable feature in minimizing absorption of carbon dioxide (CO₂). Experiments in this laboratory have shown that by using an Erlenmeyer flask instead of a long-necked flask of the same or larger capacity 0.2 to 0.4 per cent lower alkalinity was obtained in a 1.4 gram sample. This undoubtedly is due to the greater carbon dioxide (CO₂) absorption that takes place in an Erlenmeyer flask. The method of determining the alkalinity in commercial lime as now carried out in this laboratory is as follows: Powder the sample of lime to pass through a 100-mesh sieve. Take from 1 to 1.5 grams of the prepared sample for analysis; introduce into a volumetric flask of 1-liter capacity. Add from 600 to 700 cubic centimeters of recently boiled distilled water and boil the contents of the flask from four to five minutes. Cool and add a few drops of phenolphthalein indicator and titrate with standard acid dropwise, and stir constantly until the solution is nearly decolorized. Grind up any small lumps with the flattened end of a glass rod. Close the flask with a tight-fitting stopper, allow to stand for half an hour, and then titrate again until the solution remains colorless on standing for one minute. It will be noticed that the method differs from the tentative method of the American Society for Testing Materials only in that complete titration is carried out in the same flask.

A comparative test of the two methods using a high calcium lime containing 0.33 per cent silica and 0.58 per cent iron and aluminum oxides gave the results recorded in Table 2.

TABLE 2.—*Comparative test of methods.*

Method used.	Volume of acid used.			Alkalinity as lime (CaO).		
	First decolorization.	Thirty minutes after first decolorization.	Final decolorization.	First decolorization.	Thirty minutes after first colorization.	Final decolorization.
Modified American Society for Testing Materials using 1.4 grams..	61.47	61.54	61.59	94.26	94.37	94.44
Modified American Society for Testing Materials using 0.7 gram..	30.70	30.73	30.75	94.15	94.25	94.31
American Society for Testing Materials.....	-----	61.35	-----	-----	94.08	-----

SUMMARY

A pure lime, containing no silica, iron, or alumina, has a sharp end-point on titration with acids and is permanently decolorized. With commercial limes, however, the end-point is not sharp and the color of the phenolphthalein indicator returns. It has been shown that this is due to the impurities found ordinarily in the limestone; namely, silica, iron, and alumina. During the calcination process, these impurities combine with lime and form compounds which slowly hydrolize in water. The silicate of calcium has a greater retarding effect on the end-point than either aluminum or iron compounds of calcium.

The method followed in this laboratory for the determination of alkalinity of commercial limes has been given and differs from the tentative method of the American Society for Testing Materials in that complete titration is carried out in the same flask without the necessity of diluting the solution to exactly 1 liter and taking an aliquot portion thereof. This procedure is believed to be simpler and comparative results of the two methods showed that the method as followed in our laboratory using different weights of sample gives a result of about 0.2 per cent higher alkalinity than the American Society for Testing Materials method.

ACKNOWLEDGMENT

This investigation was carried out at the suggestion and under the direct supervision of F. D. Reyes, chief of the division of inorganic chemistry, Bureau of Science.

POTABLE ARTESIAN WATER IN RIZAL PROVINCE, LUZON

By A. D. ALVIR

Geologist, Division of Geology and Mines, Bureau of Science, Manila

TWO TEXT FIGURES

The problem of drinking water is as yet unsolved for Pateros, Rizal, and its vicinity. The inhabitants obtain their water from Makati (San Pedro Macati) or Pasig. Two wells have been bored in the town of Pateros, but both yield salt water unfit for any domestic use. The purpose of the present investigation is to locate the best site for a well that will yield potable water.

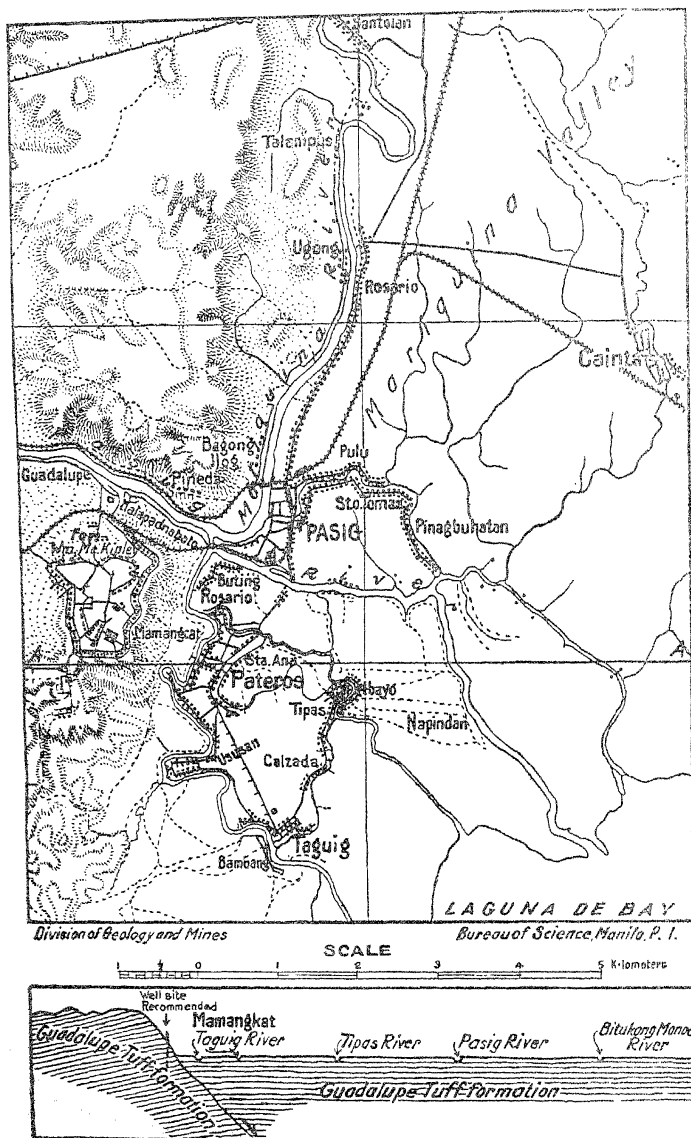
This discussion will include the area north and south of Pateros taking in Pasig, Taguig, and Fort William McKinley.

Pateros, Taguig, and the main part of Pasig are situated on a narrow alluvial plain which is the continuation of the structural Mariquina Valley. This narrow plain is bordered on the east by a range of basalt and on the south by Laguna de Bay. The western part is limited by low hills of volcanic tuff with a maximum elevation of about 120 feet above sea level.

Mariquina River flows southward, meandering along the western part of the narrow plain, and empties into Pasig River near Fort William McKinley. Pasig River here flows in a general westward direction across the low hills of volcanic tuff. Pasig River was already flowing more or less in its present channel before the area of tuff hills was uplifted to the present altitude. It is, thus, antecedent to the structure. Small sluggish rivers, or "esteros," meander across the plain, especially in the vicinity of Pateros and Taguig.

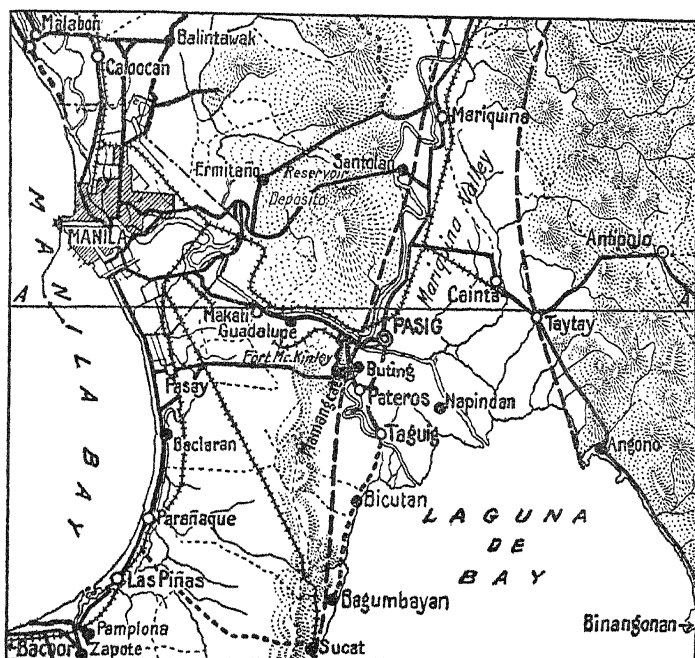
In this area there are only two formations present; namely, the Pliocene volcanic tuff, called the Guadalupe tuff formation, and the Quaternary alluvium.

The Guadalupe tuff formation consists of bedded volcanic tuff varying from fine to coarse, and gravelly, sandy, or shaly. It is well exposed in the hills to the west of the plain, especially along Pasig River. This formation makes a good water reservoir on account of its great porosity. It underlies the whole region and is also encountered below the alluvium in the plain.



DIAGRAMATIC CROSS SECTION A A' EAST AND WEST THROUGH PATEROS
Vertical scale exaggerated 20 times

FIG. 1. The vicinity of Pasig, Pateros, and Taguig, Rizal Province, Luzon; and a diagrammatic cross section east and west through Pateros.

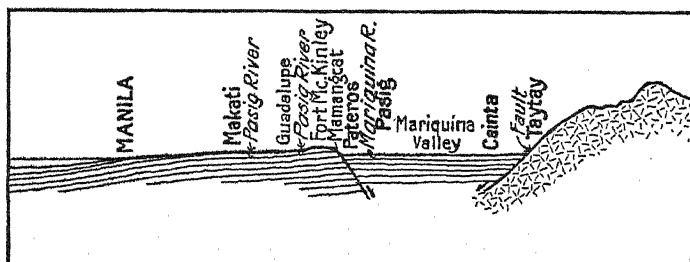


Map showing the two faults on either side of Mariquina Valley

Fault line — — — — —

SCALE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Km.



Cross section east and west across Pasig along A A
showing the structure of Mariquina Valley

Vertical scale exaggerated 10 times

FIG. 2. The fault on each side of Mariquina Valley; and a cross section east and west through Pasig, showing the structure of Mariquina Valley.

The Quaternary alluvium is found in the plain, and was certainly deposited there by the rivers. Here and there, especially near Laguna de Bay, fine lake silts are encountered.

The valley of Mariquina River is structurally a graben, a trenchlike depression due to a downward movement of the valley strip along two normal faults, one on either side. These relations are shown in the map of fig. 1. The lower figure shows the cross section east and west through Pateros.

It is clearly seen that in the upthrow side, west of the valley, the sediments dip to the west, while in the valley there is almost no inclination of the strata.

The fault on the western part of the graben has been traced north beyond Angat River and south to the Taal Volcano region. Physiographic evidence of this fault in the area under consideration is not so clear-cut on account of the easily erodible tuffs. The fault on the eastern side (fig. 2) is not as long, although the displacement is greater, but it is excellently preserved on account of the hardness of the basalt in which it took place and the comparative recency of the movement.

TABLE 1.—*Tabulations of artesian wells in Pasig, Pateros, and Taguig.*^a

Well No.	Town.	Barrio.	Depth.		Parts per million. ^b		
			Total.	Cased.	Total solids.	Chlorides.	Sulphates.
			<i>Feet.</i>	<i>Feet.</i>			
1026	Pasig.....	Santolan.....	305	267	340	33	0
1585	do.....	do.....	250	180	390	20	6
1526	do.....	Ugong.....	370	354	540	96	19
753	do.....	Bagong-Ilog.....	315	113	395	44	(^c)
793	do.....	do.....	130	98	370	20	(^c)
1509	do.....	Pineda.....	320	264	415	100	16
1527	do.....	Buting.....	255	40	1200	510	3
380	Pateros.....	Poblacion.....	116	-----	2422	1127	(?)
1914	do.....	do.....	85	64	5000	1250	1
1236	Taguig.....	Tipas.....	310	290	1009	224	98
1198	do.....	Paligton (Tipas).....	265	253	1167	263	20
1159	do.....	Calzada.....	172	169	2420	1100	-----
1159	do.....	do.....	240	230	1208	330	(^c)
1179-A	do.....	Bambang.....	360	340	1213	307	163
1179-A	do.....	do.....	310	300	1234	211	62
1130	do.....	Hagonoy ^d	280	265	1267	253	116
			280	271	1023	249	122
1037	do.....	Usasan.....	595	585	2340	800	110
1168	do.....	Bagongbayan.....	150	136	2270	790	100
					580	74	19

TABLE 1.—*Tabulations of artesian wells in Pasig, Pateros, and Taguig.*^a—Continued.

Well No.	Gallons pumped per minute at depth of water in feet.	Quality of water.	Analyst.	Remarks.
1026	10 at 10	Very good.....	J. G. Nuñez.....	Near hills, west of fault.
1585	10 at 13	.....do.....	P. G. Rivera.....	Do.
1526	10 at 13	.....do.....	.....do.....	Tuffs, west of fault.
753	60 at 63	.....do.....	F. Peña.....	Water obtained at 160 feet; in tuff hills.
793	60 at 60	.....do.....	J. G. Nuñez.....	Water obtained at 130 feet; in tuff hills.
1509	15 at 15	.....do.....	P. G. Rivera.....	In tuff hills.
1527	10 at 15	Poor.....	.....do.....	Brackish; in plain east of fault.
380	25 at 25	.....do.....	V. Q. Gana.....	Turbid and salty; in plain east of fault.
1914	20 at 22	.....do.....	R. H. Aguilar.....	Salty; in plain east of fault.
1236	10 at 40	Fair.....	.....do.....	Taste normal; in plain east of fault.
1198	10 at 20	.....do.....	.....do.....	Do.
1159	10 at 45	Poor.....	.....do.....	Salty; in plain east of fault.
1159	10 at 40	Fair.....	.....do.....	Normal taste; in plain east of fault.
1179-A	10 at 60	Poor; turbid.....	.....do.....	Iron taste; in plain east of fault.
1179-A	10 at 13	Fair.....	.....do.....	Normal; in plain east of fault.
	15 at 40	Poor; turbid.....	R. H. Aguilar.....	Iron taste; in plain east of fault.
1130	10 at ?	Fair.....	.....do.....	Normal taste.
1037	10 at 15	Poor; turbid.....	J. G. Nuñez.....	Brackish; in plain east of fault.
1168	15 at 6	Very good.....	R. H. Aguilar.....	Still west of fault in tuff hills but south of Taguig proper.

^a Analyses made by the Bureau of Science, Manila.^b *Italic* figures denote high mineral content.^c Trace.^d Two samples, taken at different depths and different times.

A study of the accompanying tabulation of the wells drilled in the surrounding region has led to the following conclusions:

1. Wells drilled in the plains east of the western fault of Mariquina Valley yielded water with total solids ranging from 1,009 to 3,000 parts per million. These amounts are excessive.

2. The water from the wells west of the fault line in the tuff hills contains total solids varying from 340 to 540 parts per million only. These amounts are low.

3. The water of the wells in the plains contain from 211 to 1,250 parts per million of chlorides, making the water taste brackish or salty.

4. The water from the wells west of the fault contains only from 18 to 100 parts per million of chlorides, and the taste is normal.

5. The underground waters from the plains east of the fault generally contain more sulphates than the water in the tuff hills west of the fault.

6. Generally the deeper the well, the more mineralized the water becomes.

In Fort William McKinley, down to depths of about 600 feet good drinking water was obtained but at about 1,000 feet the water was too salty to drink.

The barrio of Bagongbayan of the town of Taguig is located to the south of the town, on Laguna de Bay, and is not shown in the map. This is taken up separately because it might be taken as though it were on the plains east of the fault. While it is situated on Laguna de Bay, it is still west of the fault line, since this fault here borders Laguna de Bay. Its topography is that of low tuff hills. The artesian water produced in Bagongbayan is of very good quality.

There is a vast difference in the chemical content of the artesian waters east and west of the fault line. Since the sediment, the Guadalupe tuff formation, from which these waters come is the same in both cases it is evident that the anomaly is not due to the underlying rocks.

The explanation of this phenomenon may lie in the structure and its influence on the circulation of underground water. The cross section in fig. 1 shows readily that the sediments west of the fault line are dipping westward, while east of the fault line they are almost flat. Naturally there is more circulation of the ground water in the inclined strata, and in the horizontal sediments the ground water should be more or less stagnant, or at least very sluggish. Where there is more circulation the original salts included in the deposition of the sediments have been more thoroughly rinsed or washed out. The high content of chlorides and sulphates seem to denote that there still remain appreciable quantities of the salts of the original ashes or the sea water in which the stratified tuffs were deposited or of both. This same idea holds for the difference of composition between waters at different depths. The waters nearer the surface generally have less mineral content because there is more circulation of the ground water in the upper zones than in the lower.

Pasig is getting its water supply in the barrio of Bagong Ilog, west of the fault line, and the water is excellent. There are two wells, each pumping 60 gallons per minute. The water at the barrio of Tipas, Taguig, while it can be used for drinking, is still highly mineralized. Therefore, it is recommended that for Pateros the well be drilled in the barrio of Manangkat, in the foothills of Fort William McKinley, because the chances for good water there are much greater than at any other site. Water can be pumped to a tank which will supply Pateros with running potable water. It would be better to drill the well at the proper elevation in the hills near Fort William McKinley so that the high structure which would be needed for the tank may be eliminated. The transportation of machinery, such as the drilling rig and the pumping machinery should also be taken into consideration in the selection of the well site. In the tuff hills west of the fault line, the probability for obtaining excellent water is great. A flowing well should not be expected in this region.

ILLUSTRATIONS

TEXT FIGURES

- FIG. 1. Map of the vicinity of Pasig, Pateros, and Taguig, Rizal Province, Luzon; and diagrammatic cross section east and west through Pateros.
2. Map showing the fault on each side of Mariquina Valley; and cross section east and west through Pasig, showing the structure of Mariquina Valley.

COMPOSITION OF SOME PHILIPPINE FRUITS, VEGETABLES, AND FORAGE PLANTS

By ABELARDO VALENZUELA

Chemist, Bureau of Science, Manila

and

P. J. WESTER

Of the Bureau of Agriculture, Manila

TWENTY-TWO PLATES

INTRODUCTION

Various Philippine foods have been analyzed by Agcaoili and his associates, and a summary of the results has been given by Agcaoili.¹ With the accumulation of more data Wester² compiled a larger list of analyses, many of which were published for the first time. A compilation of analyses of Philippine foods and forages was also given by Adriano³ and by Santos and Adriano.⁴ Three other articles on the analysis of Philippine foods have been published in the Philippine Journal of Science.⁵

In the present paper are recorded the analyses made by Valenzuela of various fruits, vegetables, and forage plants furnished by the Bureau of Agriculture. Mr. Mariano Manas y Cruz, chief of the plant industry division, provided the Payyang and Sinamba bananas, guamá, hevi, cyndra, papache, pulau, chayote, and one of the zapotes. All other specimens were obtained from the sources cited by Wester who contributed the descriptions. The photographs were furnished by the Bureau of Agriculture and by the Bureau of Science.

DESCRIPTIONS

MUSA SAPIENTUM Linnaeus. Banana.

The banana is represented in the Philippines by many varieties. Plate 1, fig. 1, represents a small pink banana which

¹ Census of the Philippine Islands 3 (1921) 917.

² Bureau of Agr. Bull. 39 (1924) 212-221.

³ Philip. Agriculturist 14 (1925) 57.

⁴ Report of the Office of the Public Welfare Commissioner (1928).

⁵ Philip. Journ. Sci. 28 (1925) 453; 36 (1928) 157-235.

grows in small bunches. It was obtained without variety name from Guam. The fruits are so small and lacking in flavor and aroma as to make this variety of no more than passing interest, and of no value as a market fruit.

The Sinangil (Plate 1, fig. 2) is a variety grown in Leyte and other parts of the Visayas. The bunch is small and the variety is less productive than varieties like the Latundan and Lakatan. The fruits are slender, light yellow, and thin-skinned. The flesh is sweet and aromatic and of fine quality. The flavor is distinctive, somewhat like the maráng, *Artocarpus odoratissima*. Seeds are produced occasionally. The sample was procured in Tacloban, Leyte.

The Pinipita (Plate 2, fig. 1) is dark green and larger than the Sinangil. The bunches are moderately long, and the hands are thickly crowded on the stem. It is a fairly large, coarse banana of little value if eaten raw, and chiefly useful as a cooking banana. The sample was procured in Tacloban, Leyte.

The Inaldaba (Plate 2, fig. 2) is a cooking banana similar to the Sabá except that the bunches are small. However, the people in Palo, Leyte, where the sample was procured, insist that it is distinct from the Sabá.

The Payyang (Plate 3, fig. 1) is a variety from Ilagan, Isabela. It is a large, yellow, curved fruit with a gradual taper toward the apex and a long shank. The skin is medium thick, tough, and fibrous; the flesh is yellow. It is inedible raw, but is suitable for cooking. Apparently it is a variant of the Tinduk, which it resembles in its small bunches.

The Sinamba (Plate 3, fig. 2) also is variety from Ilagan, Isabela Province, in northern Luzon. The fruits are light orange, short and stout, flattened, and moderately curved, and resemble the Sabá. The skin is pulpy and brittle, and does not peel. The flesh is rich yellow, sweet, and aromatic, and has a fair to good flavor.

The San Juan is a variety found in Ilocos Norte. The bunch is small to medium sized, and has up to eleven fingers on a hand. The fruits are dull yellow, stout, and coarse, slightly curved, sharply angled, about 15 centimeters long; the nose is compressed and long. The flesh is meaty, and the texture is like that of a cherry. It is of poor quality, and is best when fried.

CALAMUS ORNATUS Blume var. **PHILIPPINENSIS** Beccari. Kalapi. Plate 4.

The kalapi is a coarse spiny rattan of vigorous growth with pinnate leaves. The fruit is borne in large bunches. The

fruit is scaly, short-oblong with a pointed tip, and yellowish with brown markings and contains a large seed. The flesh is brownish and somewhat fibrous but juicy. There is considerable variation in the quality of the fruit from different plants, some is sweet and of good flavor, while some is very acid. It makes an excellent jelly and fruit sirup. When in season the fruit is common in the markets in Samar, Leyte, Tayabas, Laguna, and Surigao, and apparently is well liked.

The kalapi is of wide distribution in the Philippines from northern Luzon to southern Mindanao. The samples were procured in Tacloban, Leyte.

INGA LAURINA Willdenow. Guamá. Plate 5, fig. 1.

The guamá is a handsome tree about 15 meters high. It has dark green shining leaves and cylinder-shaped, leathery, greenish pods which contain a sweet, juicy, white pulp, not unlike that of the kamanchile, *Pithecolobium dulce*. The pods are commonly marketed in Porto Rico and other parts of tropical America. The tree also serves as a shade tree for coffee.

It was introduced into the Philippines in 1918. The sample grew at the Lamao experiment station.

FERONIA LIMONIA Swingle. Vilatti. Plate 5, fig. 2.

The vilatti is a small, thorny, deciduous tree about 15 meters high. It has pinnate leaves with small glossy leaflets, and small dull-red flowers. The fruit is round, gray, about 8 centimeters in diameter, and has a hard bony shell, containing the pinkish, subacid, edible pulp in which numerous, small, woolly seeds are embedded.

The vilatti is native in India and in 1913 was introduced into the Philippines at the Lamao experiment station whence the sample was obtained. In India the fruits are eaten with oil, and salt and pepper, and are made into a jelly said to resemble that made of black currants.

SPONDIAS CYTHEREA Sonnerat. Hevi. Plate 6, fig. 1.

The hevi is a large deciduous tree 20 meters high with pinnate, glossy, bright green leaves. The fruit is about the size of a large hen's egg, dull amber, subacid, and aromatic. The large seed radiates coarse fibers through the flesh, which may be eaten raw, preserved, or made into a fine jelly.

The hevi is native of Polynesia, was introduced into the Philippines in 1912, and in 1915 fruited at Lamao where the sample grew.

AMPELOCISSUS MARTINI Planchon. Bika. Plate 6, fig. 2.

This is a large woody annual vine growing from a tuberous root. It has three-lobed leaves, which are dark green and shining above and russet beneath. It differs from the plants of this species collected elsewhere in its hairy vines and petioles. The small, dark purple to almost black fruits are borne in bunches like grapes, and are juicy and acid. They are too sour to be eaten uncooked, but make excellent jelly similar to grape jelly.

The fruit samples were presented by Mr. John R. Wilson, Manila, who has growing in his garden two vines brought from Mindoro.

DILLENNIA MINDANAENSIS Elmer. Kambóg. Plate 7, fig. 1.

The kambóg is a medium to large tree with a straight trunk. It has large broad-toothed leaves, and large, handsome, yellow flowers. The fruits are roundish, pale green, and smooth. The fleshy arils in the centers are covered by the large, fleshy, persistent sepals. They make good preserves.

The kambóg is found in Mindanao, but has been domesticated at the Lamao experiment station where the sample was procured.

FLACOURTIA RAMONTCHI L'Herit. Serali. Plate 11, fig. 2.

The serali is a shrub or a handsome round-topped tree about 8 meters high. The trunk and larger branches are spiny. The fruit is roundish, about 25 millimeters across, dark purple, smooth, fleshy, juicy, and subacid. The best forms have an excellent flavor. The fruit contains several small seeds.

The serali is native of India and Madagascar and was introduced into the Philippines in 1915. For many years it has fruited at the Lamao experiment station, whence the sample was obtained.

FLACOURTIA RUKAM Zollinger and Morran. Rukam. Plate 7, fig. 2.

The rukam is a small tree, from 6 to 10 meters high. The dark purple fruit is about the size of a cherry, and is fleshy, juicy, subacid, and edible, and contains several small seeds.

The rukam grows wild in the Philippines where it is widely distributed at low and medium altitudes, and is found wild or cultivated from India to Indo-China and the Malay Archipelago. The analysed sample was presented by Mr. Harold Cuzner, forester in charge of the School of Forestry, Los Baños, Laguna.

DIOSPYROS DISCOLOR Willdenow. Mabolo. Plate 8.

The mabolo is a tree 8 to 15 meters tall, with dark green leaves. The tree yields a very hard wood commonly known as

kamagón. The velvety reddish fruit is generally round, about the size of an apple. The flesh is cream-colored, somewhat dry and astringent, but sweet and aromatic, and incloses eight large seeds. Occasionally trees are found bearing seedless fruits which are flatter than the seedy ones, sometimes becoming almost disklike, like the Valesca (Plate 8, fig. 1).

The fruit of the Valesca is exceptionally large, and flatter in proportion to the length than any other mabolo known. Though it has the superior characteristic of seedlessness, it is deficient in sweetness and flavor and unlikely to become commercially valuable. However, it may be useful for breeding purposes.

The original tree of this variety grows on the Roxas hacienda, Calauan, Laguna. The fruit samples were presented by Mr. John R. Schultz, manager of the estate.

The Rizal mabolo (Plate 8, fig. 2) originated on the homestead of Mr. Mauricio Santiago, Navotas, Rizal Province. This fruit is relatively small, rarely more than 7 centimeters in diameter. While distinctly flattened it is more nearly round than the Valesca. The flesh is sweet and juicy, slightly astringent, and of good eating quality.

The fruit samples were presented by Mrs. Santiago through Mr. A. W. Prautch, chief of the rural credit division, Bureau of Agriculture.

DIOSPYROS EBENASTER Retzius. Zapote. Plate 9, fig. 1.

The zapote is a dark green tree about 13 meters high. The green fruit is shaped like a tomato, but is larger. It is often 10 centimeters or more in diameter, and contains a dark brown, sweet, aromatic, edible pulp.

The zapote is a native of Mexico but was introduced long ago into the Philippines. Sample 1 was presented by Mr. John P. Egan, park superintendent, Manila, and sample 2 came from the Lamao experiment station.

CYPHOMANDRA BETACEA Sendt. Cyndra. Plate 9, fig. 2.

The cyndra is a semiherbaceous shrub 2 to 4 meters high, with large, cordate-ovate, velvety leaves 20 to 30 centimeters long. The ovoid, smooth, yellowish-red to purplish fruits average about 5 centimeters in length and have juicy subacid, agreeably flavored flesh containing many small seeds about the size of tomato seeds. The fruits may be eaten raw, but are better when cooked with sugar or made into jelly.

The cyndra is native of the highlands of Peru where it is of ancient cultivation. It was successfully introduced into the

Philippines in 1917, where it is grown chiefly in Baguio. The sample was furnished by Mr. Modesto Dirige, superintendent of the acclimatization station in Baguio, who also sent the samples of the muti, water cress, the Dallis and Kikuyu grass, alfalfa, and the clovers.

SOLANUM NIGRUM Linnaeus. Muti. Plate 10, fig. 1.

The muti is an erect branching herb about 60 centimeters high, with alternate, usually ovate leaves about 10 centimeters long. The flowers are small and white. The fruits are black, round to flattened, and juicy but insipid, and are about 12 millimeters in width.

The muti is a common weed of wide distribution in both the Tropics and the temperate zones. In the Philippines it is found up to 2,000 meters altitude. The present sample was grown at the Baguio acclimatization station, Bureau of Agriculture. It is an improved form obtained from the United States under the name of garden huckleberry. Both in Baguio and Manila it has been found to thrive and yield abundantly, and it may be a useful fruit for stewing and preserving.

RANDIA ECHINOCARPA Moc and Sessé. Papache. Plate 10, fig. 2.

The papache is a shrub or a small tree with sharp, stout spines. It bears large orange-colored flowers, about 14 centimeters long. The fruit is egg-shaped, and velvety, has many spiny projections, and contains a black, soft, jamlike, edible pulp inclosed in a hard shell.

The papache is a native of Mexico, and was introduced into the Philippines by the Bureau of Agriculture, and in 1927 fruited at the Lamao experiment station where the sample grew.

PERSEA AMERICANA Miller. Avocado. Plate 11, fig. 1.

The avocado is a medium-sized to large tree, often more than 10 meters high. The fruits are round, oblong, or bottle-shaped; green, red-purple, or black; and weigh about 2 kilograms.

The Alegre avocado is a bottle- or kidney-shaped green fruit of excellent eating quality. The parent tree was raised from a seed imported from Hawaii twenty years ago, and planted by Mr. John R. Wilson at his home, Vista Alegre, in San Juan del Monte, Rizal, after which it has been named.

CICCA ACCIDA (Linnaeus) Merrill. Iba. Plate 12, fig. 2.

The iba is a small tree 6 meters high. The waxy greenish-yellow fruits are borne in currantlike racemes, usually on old

wood. They are roundish, flattened, about 15 millimeters across, with sour flesh containing a stone. Trees bearing mildly acid or even subacid fruits have been found recently in the Philippines.

The iba is an introduction of old standing and rather wide distribution in the Philippines. The sample was procured in Tagudin, Ilocos Sur.

CITRUS AURANTIFOLIA Swingle var. *AROMATICA* Wester. Dalaya. Plate 12, fig. 1.

This is a spiny shrub rarely more than 4 meters high. The fruits are more or less lemon-shaped, but are smaller and the rind is thin and lighter yellow than the lemon. The juice is abundant and makes a refreshing drink. Excessive seediness is the principal defect of the fruit. The sample was presented by Dr. G. W. Daywalt, San Jose, Mindoro.

CYTOSPERMA MERKUSII (Hasskarl) Schott. Palauán or Palau. Plates 13 and 14.

The palauán is an aroid of exceedingly robust and characteristic growth, with very large broad leaves, often 3 meters high, growing from a large stout starchy rootstock which is used for food, especially when other food is scarce.

The palauán grows in swampy soils, and is found from southern Luzon to New Guinea. The sample was procured in Tacloban, Leyte.

ALOCASIA MACRORRIZA (Linnaeus) Schott. Biga. Plate 15.

The biga is a tall herb with large broad leaves and a stout, starchy stem sometimes meter-high. It is sparingly cultivated.

The biga ranges from India, through Malaya and the Philippine Islands, to Australia. The sample was procured in Surigao.

NYMPHAEA NOUCHALI Burman f. Pulau. Plate 16.

A perennial aquatic herb growing in shallow water from a tuberous starchy rhizome. It has large floating rounded leaves, and white flowers, which expand at sunrise and close at sunset. The tubers are gathered, boiled, and eaten. The many small seeds embedded in the mucilaginous pulp are also used for food. The pulau is of wide distribution in tropical Asia and Malaya where it is also used for food.

CANARIUM COMMUNE Linnaeus. Kanari. Plate 17, fig. 1.

The kanari is a large handsome tree, sometimes more than 20 meters high. The fruit is shaped like an elongated olive, is about 5 centimeters long, and is smooth and black. It contains an oblong brown nut with a thick, hard, bony shell in which

are inclosed two or three kernels. These kernels are of excellent quality either raw or roasted, but are smaller than the kernel of the commercial Philippine pili.

The kanari is a native of the Moluccas, and has been introduced successfully into the Philippines. There are several fruiting trees in the Jolo provincial orchard whence the sample was obtained.

ARTOCARPUS ODORATISSIMA Blanco. Maráng. Plates 18 and 19, fig. 1.

The maráng is a handsome tree about 20 meters high, with large, rough, dark-green leaves. The fruit is roundish, and thickly studded with straight, blunt, stiff, brown spines. The flesh is creamy white, sweet and aromatic, and has an excellent flavor. The seeds are about twice the size of a peanut kernel, and are roasted and eaten.

The maráng is probably a native of Borneo but has been in the Philippines so long that it is generally regarded as a native fruit. It is common in Basilan and Jolo; the sample was obtained from the latter place. It also grows in Zamboanga, Lanao, and Cotabato.

EUSIDEROXYLON ZWAGERI Teysmann and Binnendijk. Tambúlian. Plate 17, fig. 2.

The tambúlian is a large timber tree found from Tawitawi, Sulu Archipelago, to Borneo. The fruit consists of an oblong slightly curved and corrugated woody shell inclosing a large seed. It is not used for food, though it is rich in nutritive elements, especially carbohydrates.

The specimens were procured in Tawitawi by Mr. J. A. Wright, of the Bureau of Education.

TALINUM TRIANGULARE Willdenow. Talinum. Plate 19, fig. 2.

The talinum is an erect branching herb with oblong fleshy leaves and small pink flowers. The tender leaves and tops are quite extensively used as greens in various parts of the Tropics. It is easily propagated from cuttings.

The talinum is native of the West Indies, and was introduced in 1915 from Java into the Philippine Islands where it is gradually becoming disseminated. The sample was obtained from the Singalong experiment station, Manila.

MANIHOT UTILISSIMA Pohl. Cassava.

The cassava is an erect woody plant 2 to 3 meters high, producing large roots rich in starch. The tender tops and leaves are eaten like spinach.

This plant was introduced from Mexico in the early colonial period, and is now of pantropical distribution. The sample was obtained from the Pandacan research laboratory, Manila.

PISONIA ALBA Spanoghe. Malúko.

The malúko is a small tree about 10 meters high with stout trunk. The leaves are large, oblong-ovate, pointed, pale green, and 12 to 25 centimeters long. The tender leaves make good greens.

It is planted in the Philippines and many other parts of tropical Asia, chiefly as an ornamental tree.

GLIRICIDIA SEPIUM (Jacquin) Steudel. Kakauáti. Plate 20, fig. 1.

The kakauáti is a small unarmed deciduous tree about 10 meters high, and has pinnate leaves up to 25 centimeters long. The handsome pinkish flowers are borne in profusion on the bare branches. In Salvador, Central America, the flowers are eaten cooked. They are sometimes used for food in the Philippines. The trunk is used for house construction and the branches for fire wood. The young growth is sometimes fed to cattle.

The kakauáti is a native of Mexico and was long ago introduced by the Spaniards into the Philippines where it is common. The peculiar odor of the crushed leaves and bark is due to the presence of coumarine.

SECHIAM EDOLE Swartz. Chayote. Plate 20, fig. 2.

The chayote is a perennial climbing or trailing vine growing from a tuberous starchy root. It is related to the squash and the melon. The fruit is somewhat pear-shaped, about 10 centimeters long, is wrinkled, pale green to white, and covered with sparse spines. A large seed protrudes at the end of the fruit. It makes an excellent vegetable when prepared like squash. The starchy tubers and the tender tops also may be eaten.

The chayote is native of the West Indies and was introduced into the Philippines in 1920. It thrives best at elevations above 450 meters, and flourishes in Baguio whence the present sample was obtained.

NASTURTIUM OFFICINALE R. Brown. Water cress.

Water cress is a perennial floating pungent herb with pinnatifid leaves and small white flowers. The leaves are used for salads.

Water cress is native of Europe, and was introduced into Baguio, Mountain Province, during the early years of the American occupation. It has become naturalized, and is common in the market. Analysis of an air-dried sample was made owing to the difficulty in getting green material from Baguio to Manila in good condition.

PASPALUM DILATATUM Poiret. *Dallis grass.*

Dallis grass is a coarse perennial, 40 to 60 centimeters tall, and a native of South America. Many years ago it was introduced into Trinidad valley, Benguet, where it has proved a good pasture grass. Though it will grow on the lowlands it is best adapted to elevations above 600 meters. The samples of this and the following grass were grown at the acclimatization station in Baguio.

PENNISETUM CLANDESTINUM. *Kikuyu grass.*

The kikuyu is a creeping grass similar to Bermuda grass except that it is much coarser and more robust. It was introduced into the Philippines about 1920, and promises to become an important pasture grass in the Mountain Province. It is a native of Africa.

PHYTOLACCA DIOICA Linnaeus. *Umbo.*

The umbo is a large tree with a stout trunk. It grows very rapidly, and has glabrous elliptic or ovate leaves. The small flowers are borne in racemes. The fruits are small black berries.

The umbo is native of South America and has been introduced into various tropical countries as an ornamental shade tree, and also has been found useful for forage. It was introduced in 1928 in San Fernando, La Union, whence the sample was procured.

VIGNA MARINA (Burman) Merrill. *Silani.* Plate 21.

The silani, a pantropical strand plant, is a perennial, twining, climbing herb rooting along the vines. The leaves are trifoliate, and about the size of those of the cowpea to which the species is related. The flowers are yellow. The seeds are sparingly produced.

It has been demonstrated that this plant makes a good cover crop for cocos, aside from which it has possibilities as feed for domestic animals. The sample grew at the Singalong experiment station, Manila.

ALBIZZIA LEBBEKOIDES Bentham. *Kariskis*.

The kariskis is a small native tree about 12 meters high, with feathery, bipinnate leaves, and small narrow leaflets. The tree is very drought resistant, and cattle relish the tops. A sample for analysis to ascertain the food value was procured in Ilocos.

SAMANEA SAMAN (Jacquin) Merrill. *Rain-tree*. Plate 22, fig. 1.

The rain-tree, commonly known in the Philippines as acacia, is a large, flat-topped, rapidly growing tree with a spread of 30 meters. The dark green leaves are bipinnate, with fairly large leaflets. The flowers are pinkish. The pods are flattened, sweet, dark brown, and 15 to 20 centimeters long.

The rain-tree is a native of tropical America and was long ago introduced by the Spaniards into the Philippines where it is a commonly planted shade tree. The pods ripen during the dry period and are fed to cattle and hogs. Since it has been found that cattle eat the tops, it is possible that the tree may have a double value for forage in regions with a long dry season where it thrives to perfection.

PROSOPIS JULIFLORA de Candolle. *Algaroba*. Plate 22, fig. 2.

The algaroba is a spiny tree 9 meters or more high with long slender branches and twice pinnate feathery leaves. The small greenish-yellow flowers are borne in cylindrical spikes. The pods are linear, flattened, leathery, straw-yellow, aromatic, rich in sugar, and contain many small seeds.

The algaroba is of West Indian origin, but was introduced long ago into Hawaii where it is highly valued for its pods which are eaten by cattle, and its flowers which yield a superior honey. Several introductions have been made into the Philippines, where the algaroba has found a congenial home, and on the dry waste lands promises to become a valuable plant. The sample was procured from a spineless tree found in Laoag, Ilocos Norte.

MEDICAGO SATIVA Linnaeus. *Alfalfa*.

Alfalfa has been repeatedly introduced in Baguio, Mountain Province, where it makes a good growth during the dry period, but is unable successfully to endure the heavy precipitation during the rainy period. It seems unlikely that it will ever become of value as a forage in the Philippines. The sample of the alfalfa and the clovers were grown at the acclimatization station in Baguio.

TRIFOLIUM PRATENSE Linnaeus. Red clover.

Red clover, like alfalfa, has been repeatedly imported into Baguio, Mountain Province, and makes a good growth during the dry season, but fails to maintain itself during the rainy period.

TRIFOLIUM REPENS Linnaeus. White clover.

This pasture plant likewise has been introduced in the Mountain Province and grows well during dry weather but has failed to naturalize itself, and seems unlikely to become of value for forage in the Philippines.

EXPERIMENTAL PROCEDURE AND RESULTS

The ripe, mature fruits were first weighed. The edible and waste portions were carefully separated and weighed. The edible portion was passed through a meat grinder until uniform representative samples were obtained.

The different constituents were determined according to the methods given by the Association of Official Agricultural Chemists.

Carbohydrates, other than starch and crude fiber, were obtained by subtracting the percentages of all other constituents from 100.

The calorific values, or heat of combustion, of 100 grams of food material, were calculated from the result of the analysis in accordance with the standard fuel values of Rubner.⁶

	Calories (per gram).
Carbohydrates	4.1
Fats	9.3
Protein	4.1

In Table 1 is given the composition of various Philippine bananas. The Pinipita has the highest percentage of total solids (36.34), the highest percentage of reducing sugar (31.25) and the highest number of calories per 100 grams (149.5). The Payyang has the largest average weight of fruit (343.0 grams).

In Table 2 is given the composition of various Philippine fruits which are not common, and a few that are cultivated only to a limited extent. The hevi has the largest number of calories per 100 grams (157.3). The vilatti has the highest percentage of protein (2.93), the highest percentage of fat (3.04), and

⁶ Sherman, *Chemistry of Foods and Nutrition* (1918) 143.

also the highest percentage of crude fiber (10.5). The high percentage of reducing sugar in the Rizal mabolo (18.52), in the papache (21.66), and in the serali (21.74) is worthy of notice; likewise the low percentage of fat (5.46) in the Alegre avocado. The zapote is the largest of these fruits, one fruit may weigh as much as 730 grams.

The composition of some Philippine tubers and seeds is given in Table 3. The kanari has a high percentage of total solids (96.24), protein (19.57), fat (72.84), ash (3.58), and the highest number of calories per 100 grams (757.94). Of the tubers, the pulau gave the highest number of calories per 100 grams (183.3) and the highest percentage of solids (46.05), protein (5.87), fat (1.06), starch (27.37), and ash (1.13). A good quality of starch (Plate 16, fig. 2) has been prepared from this tuber.

In Table 4 is given the composition of some Philippine vegetables. The cassava leaves gave the highest percentage of total solids (17.52) and the highest number of calories per 100 grams (64.98). The maluko gave the highest percentage of protein (6.05).

The composition of the forages is presented in Table 5. The high protein content of the dry materials is worthy of note. In alfalfa and red clover the percentage of protein is 24.23 and 20.60, whereas average analyses for these forages in the United States are 14.30 and 12.30 per cent, respectively.⁷ The air-dried leaves of the umbo have 21.96 per cent of protein. The average fat content of red clover in the United States is 3.3 per cent as against 5.55 per cent in Philippine-grown material. The carbohydrate content of alfalfa, red clover, and white clover is approximately the same as in the United States. Rain-tree pods have a high sugar content (23.60 sucrose and 13.69 reducing sugar).

SUMMARY

In this investigation the composition was determined of six varieties of Philippine bananas, one from Guam, eighteen Philippine fruits, three tubers, and three kinds of seeds, six vegetables, and twelve forages, a total of forty-nine.

⁷ Jordan, W. H., *The Feeding of Animals* (1901) 423.

TABLE 1.—Composition of Philippine bananas.

Name.	Average weight of one fruit.	Edible portion.	Total solids.	Moisture.	Protein N x 6.25.	Ether extract (fat).	Sucrose.	Reducing sugar.	Crude fiber.	Other carbohydrates (by difference).	Ash.	Acidity as acetic.	Calories per 100 grams.
	g.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	
Pink bananas from Guam													
Sinangil	52.0	79.71	26.20	73.80	1.72	0.14	6.55	13.78		8.09	0.92		104.38
Pinpita	70.0	47.62	27.68	72.42	1.40	1.04	10.4	14.00			0.74		115.45
Inaldaba	70.5	56.74	36.34	63.66	1.11	0.85		31.25		2.19	0.94		149.56
Payang	343.0	83.38	35.70	64.3	1.44	0.57	3.45	15.15	0.48	13.56	1.05		143.06
Shamba	107.0	69.15	31.3	68.70	1.53	0.64		18.51		9.90	0.72	0.38	128.7
San Juan			32.9	67.10	1.78	0.58		20.24		9.52	0.78		141.0
			35.52	64.48	0.93	2.31		19.23	0.52		0.52		104.13

TABLE 2.—Composition of Philippine fruits.

Name.	Average weight of one fruit.	Edible portion.	Total solids.	Moisture.	Protein N x 6.25.	Ether extract (fat).	Sucrose.	Reducing sugar.	Crude fiber.	Other carbohydrates (by difference).	Ash.	Acidity as acetic.	Calories per 100 grams.
	g.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	
Kalepi, sweet variety, <i>Calamus or-natus</i> Blume var. <i>philippinensis</i> Becc.	8.0	41.87	21.54	78.46	1.16	0.41		10.94	0.42	7.23	1.33	1.80	87.15
Kalepi, sour variety, <i>Calamus or-natus</i> Blume var. <i>philippinensis</i> Becc.	7.7	45.83	17.25	82.75	0.86	0.86		8.84	0.45	5.91	0.83	2.52	70.47
Guamá, <i>Inga lourina</i> Willd.		26.57	15.18	84.82	0.72	0.36		9.27		4.30	0.53		64.79
Vilatti, <i>Feronia timonia</i> Swingle.	277.0	63.9	29.19	70.81	2.93	3.04			10.50	11.14	1.53		85.90
Hevi, <i>Spondias cythera</i> Sonn.			40.35	59.65	0.80	1.79	8.05	6.41	3.60	19.05	0.65		157.30
Bika, <i>Amelocitrus maritima</i> Planch.	2.4	76.05	10.95	89.05	1.61	1.17		7.65	0.21		0.31	1.66	48.85

	83.0	37.60	6.61	93.39	0.53	0.11		0.32	5.31	0.34	1.24	26.14
Kambog, <i>Dillenia mindanensis</i> Elm.												
Rukam, <i>Flacourtia rukam</i> Zoll. and Morr.			23.07	76.93	1.72	1.26	4.32	3.71	11.29	0.77	1.29	82.80
Valesca mabolo, <i>Diospyros discolor</i> Wild.	358.0	78.40	16.98	83.02	2.79	0.22	6.25	1.76	5.53	0.43		61.78
Seedless mabolo, Rizal.	172.0	84.43	28.05	71.95	0.86	0.25	18.52	1.73	5.49	1.20		104.29
Zapote, <i>Diospyros ebenaster</i> Retz.	730.0	88.25	18.46	81.54	1.15	0.26	6.50	0.43	2.69	0.49		73.26
Cyindra, <i>Cyphomandra betacea</i> Sitt.			15.59	84.41	1.09	0.34	5.31	1.97	5.95	0.93	1.51	53.80
Muti, <i>Solanum nigrum</i> L.			13.98	86.02	2.51	0.56		4.15	5.57	1.19		38.30
Papache, <i>Randia echinocarpa</i> M. and S.	57.0	31.5	28.80	71.20	1.53	0.55	21.66	0.95	3.31	0.80		113.77
Alegre avocado, <i>Persa americana</i> Mill.	1,048.0	75.8	14.58	85.48	1.23	5.46	1.38	1.32	4.56	0.63		80.17
Serali, <i>Flacourtia ramontchi</i> , l'Herit.			33.75	66.25	1.34	0.27	21.74	1.40	7.95	1.05		129.7
Iba, <i>Citrea acida</i> (L.) Merr			10.37	89.63	0.90	0.76		0.58	7.29	0.84	1.70	40.6
Dalaya juice, <i>Citrus aurantiifolia</i> Seg. var. <i>aromatica</i> Wester			7.64				0.23				a 6.44	

a As citric.

TABLE 3.—Composition of Philippine tubers and seeds.

Name.	Average weight of one seed.	Edible portion.	Total solids.	Moisture.	Protein N x 6.25.	Ether extract (fat).	Crude fiber.	Starch.	Other carbohydrates (by difference).	Ash.	Calories per 100 grams.
	g.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	
Palaan, <i>Cyrtosperma merkusii</i> (Hassk.) Schott.			37.39	62.61	0.81	0.09	1.57	22.92	10.95	1.05	143.02
Biga, <i>Alouatta macrorrhiza</i> (Linn.) Schott.			36.82	63.18	3.27	0.24	1.14	20.45	10.62	1.10	148.03
Pulau, <i>Nymphaea nouchai</i> Burm. f.			46.05	53.95	5.87	1.06	1.55	27.37	9.07	1.13	183.30
Kanari, <i>Canarium commune</i> Linn.	8.5		95.24	3.76	19.57	72.84	0.18		0.07	3.58	757.94
Marang, <i>Artocarpus odoratissima</i> Blanco	1.63	92.59	35.45	64.55	1.29	13.29	0.52		18.71	1.64	205.60
Tambulan, <i>Eusideroxylon zwageri</i> Teyam. and Binn.		57.37	67.45	32.54	4.73	1.74	2.30	49.95	6.94	1.80	268.82

TABLE 4.—Composition of Philippine vegetables.

Name.	Total solids.	Moisture.	Protein N x 6.25.	Ether extract (fat).	Crude fiber.	Other carbohydrates (by difference).	Ash.	Calories per 100 grams.
	P. ct.	P. d.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	
<i>Talinum triangulare</i> Willd.....	7.51	92.49	2.19	1.30	0.72	1.70	1.60	28.0
Casava leaves, <i>Manihot utilisima</i> Pohl.....	17.52	82.48	2.32	1.62	2.44	10.08	1.16	64.98
Mahoko leaves, <i>Pisonia alba</i> Spanoghe.....	16.07	83.93	6.05	0.61	2.67	4.37	2.37	48.40
Kakauati flowers, <i>Girardinia septium</i> (Jacq.) Steud.....	14.54	85.46	3.67	1.47	2.42	5.94	1.04	55.0
Chayote, <i>Sechium edule</i> Sw.....	6.72	93.28	0.64	0.24	0.86	5.25	0.23	26.88
Water cress (air dried), <i>Nasturtium officinale</i> R. Brown.....	87.72	12.28	27.65	3.11	10.16	31.80	15.00	-----

TABLE 5.—Composition of Philippine forages.

Name.	Moisture.	Protein N x 6.25.	Ether extract (fat).	Crude fiber.	Insoluble carbohydrates (by difference).	Ash.	Sucrose.	Reducing sugar.	Calories per 100 grams.
	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	P. ct.	
Dallis grass (hay), <i>Paspalum dilatatum</i> Poiret.....	11.17	19.51	3.68	17.45	40.93	7.41	-----	-----	280.63
Kikuyu grass (green), <i>Pennisetum clandestinum</i>	80.64	4.08	0.67	5.26	7.93	1.42	-----	-----	55.47
Kikuyu grass (hay), <i>Pennisetum clandestinum</i>	16.38	16.36	2.98	18.76	34.81	10.76	-----	-----	237.50
Umbo (air-dried leaves), <i>Phytolacca ditota</i> Linn.....	3.04	21.96	2.93	9.05	61.74	1.28	-----	-----	370.31
Silani (green), <i>Vigna marina</i> (Burns), Merr.....	84.42	3.13	0.71	2.58	7.70	1.46	-----	-----	51.01
Karikis (air-dried leaves), <i>Abiesia lobeloides</i> Bth.....	9.03	19.61	2.67	18.15	46.43	4.21	-----	-----	295.18
Kakauati (green leaves), <i>Girardinia septium</i> Steud.....	73.32	5.56	1.93	8.70	7.97	2.52	-----	-----	73.41
Rain-tree (green leaves), <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.....	47.78	10.22	2.13	15.73	22.19	1.95	-----	-----	152.68
Rain-tree (ripe pods), <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.....	15.23	10.73	2.50	9.58	21.25	3.42	23.60	13.69	307.25
Algaroba, spineless (ripe pods), <i>Prosopis juliflora</i> DC.....	15.28	5.67	2.72	11.65	17.76	3.10	33.68	10.14	301.02
Alfalfa (hay), <i>Medicago sativa</i> Linn.....	10.93	24.23	3.33	19.49	33.48	8.54	-----	-----	267.57
Red-clover (hay), <i>Trifolium pratense</i> Linn.....	6.65	20.60	5.65	18.01	41.06	8.13	-----	-----	304.41
White-clover (hay), <i>Trifolium repens</i> Linn.....	13.04	18.94	3.35	15.88	39.23	9.56	-----	-----	269.64

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

- FIG. 1. Pink banana from Guam.
2. Sinangil banana.

PLATE 2

- FIG. 1. Pinipita banana.
2. Inaldaba banana.

PLATE 3

- FIG. 1. Payyang banana.
2. Sinamba banana.

PLATE 4

- Calamus ornatus* Blume var. *philippinensis* Beccari. Kalapi.

PLATE 5

- FIG. 1. *Inga laurina* Willdenow. Guamá.
2. *Feronia limonia* Swingle. Vilatti.

PLATE 6

- FIG. 1. *Spondias cytherea* Sonnerat. Hevi.
2. *Ampelocissus martini* Planchon. Bika.

PLATE 7

- FIG. 1. *Dillenia mindanaensis* Elmer. Kambóg.
2. *Flacourtia rukam* Zollinger and Morren.

PLATE 8

- FIG. 1. *Diospyros discolor* Willdenow. Valesca mabolo.
2. *Diospyros discolor* Willdenow. Rizal mabolo.

PLATE 9

- FIG. 1. *Diospyros ebenaster* Retzius. Zapote.
2. *Cyphomandra betacea* Sendter. Cyndra.

PLATE 10

- FIG. 1. *Solanum nigrum* Linnæus. Muti.
2. *Randia echinocarpa* Moc and Sessé. Papache.

PLATE 11

- FIG. 1. *Persea americana* Miller. Avocado, Alegre variety.
2. *Flacourtia ramontchii* l'Herit. Serali.

PLATE 12

- FIG. 1. *Citrus aurantifolia* Swingle var. *aromatica* Wester. Dalaya.
2. *Cicca acida* (Linnæus) Merrill. Iba.

PLATE 13

Cyrtosperma merkusii (Hasskarl) Schott. Palauan.

PLATE 14

Palauan plants on Leyte Island.

PLATE 15

Alocasia macrorrhiza (Linnæus) Schott. Biga.

PLATE 16

FIG. 1. *Nymphaea nouchali* Burman f. Pulau.

2. Starch from pulau tuber, $\times 300$.

PLATE 17

FIG. 1. *Canarium commune* Linnæus. Kanari.

2. *Eusideroxylon zwageri* Teysmann and Binnendijk. Tambulian.

PLATE 18

A young maráng tree, Tetuan, Zamboanga.

PLATE 19

FIG. 1. *Artocarpus odoratissima* Blanco. Maráng.

2. *Talinum triangulare* Willdenow. Talinum.

PLATE 20

FIG. 1. *Gliricidia sepium* (Jacquin) Steudel. Kakauati flowers.

2. *Sechium edule* Swartze. Chayote.

PLATE 21

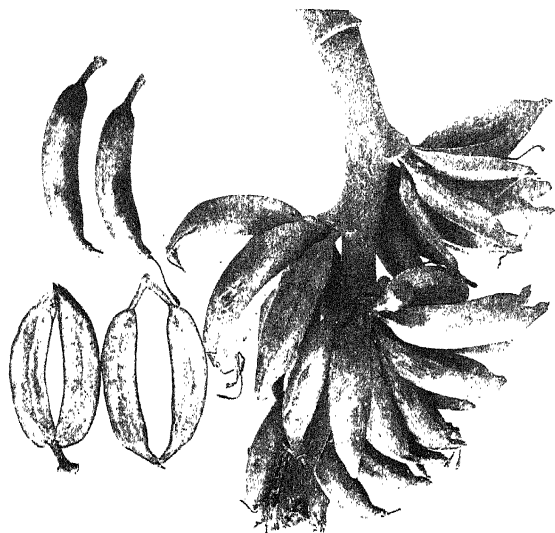
FIG. 1. *Vigna marina* (Burman) Merrill, silani, grown at the Lamao experiment station.

2. *Vigna marina* (Burman) Merrill. Silani.

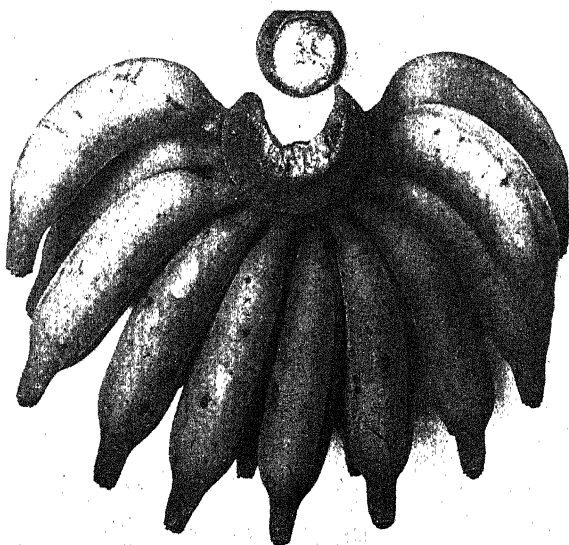
PLATE 22

FIG. 1. *Samanea saman* (Jacquin) Merrill. Rain-tree.

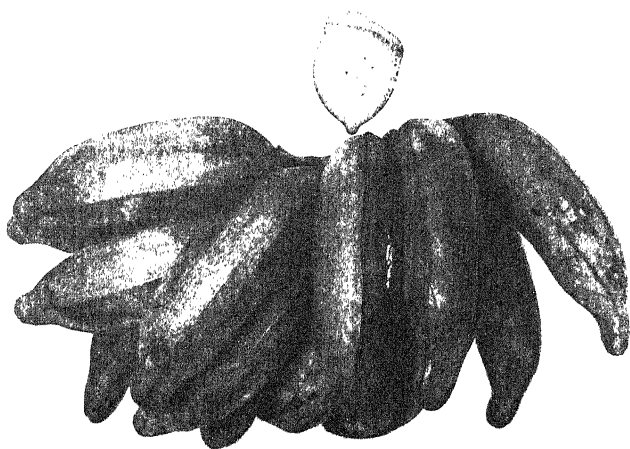
2. *Prosopis juliflora* de Candolle. Algaroba.



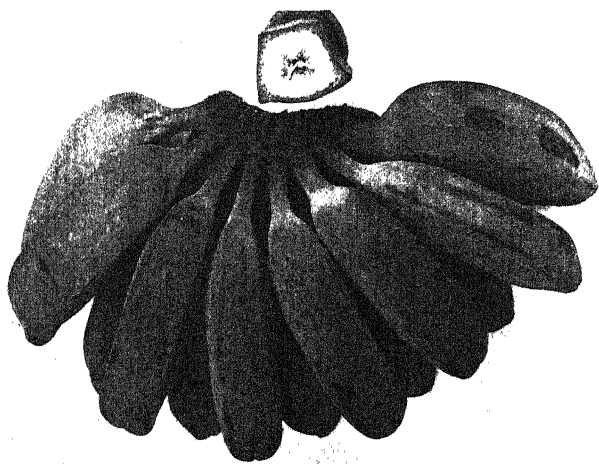
1



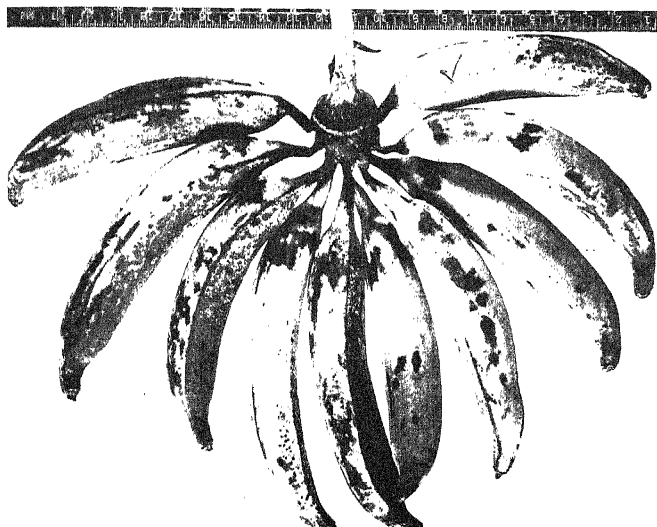
2



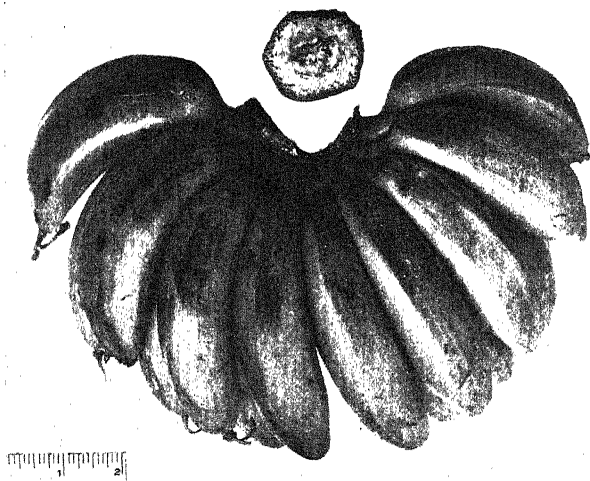
1



2



1



2

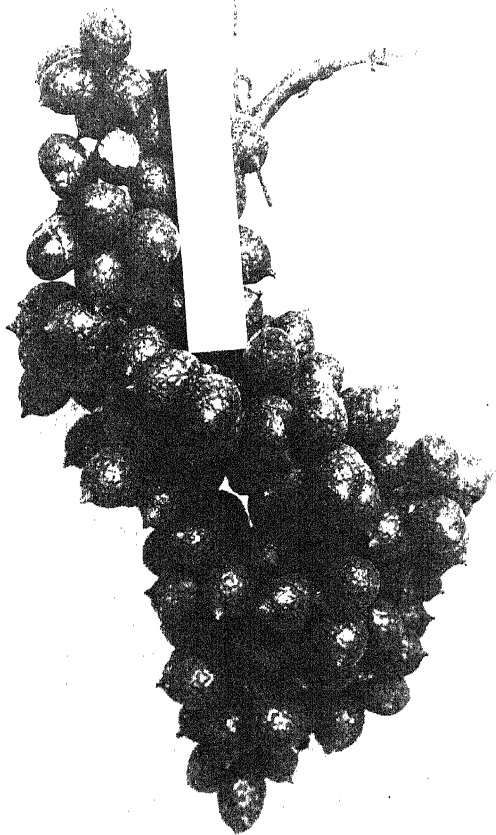
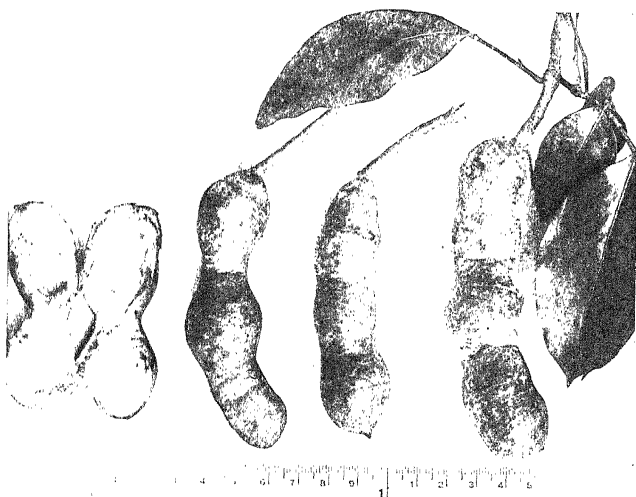
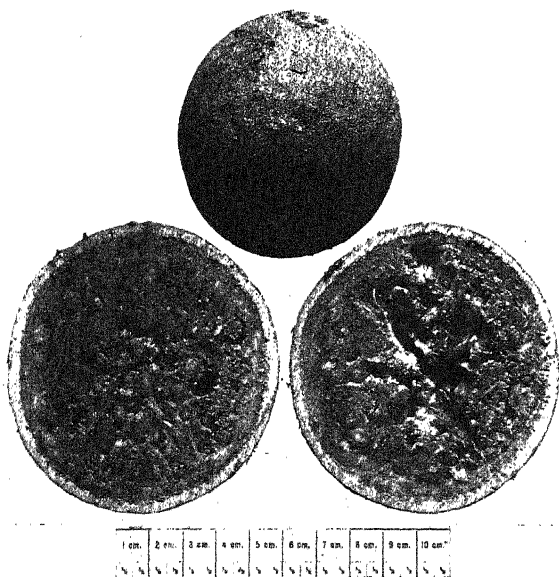


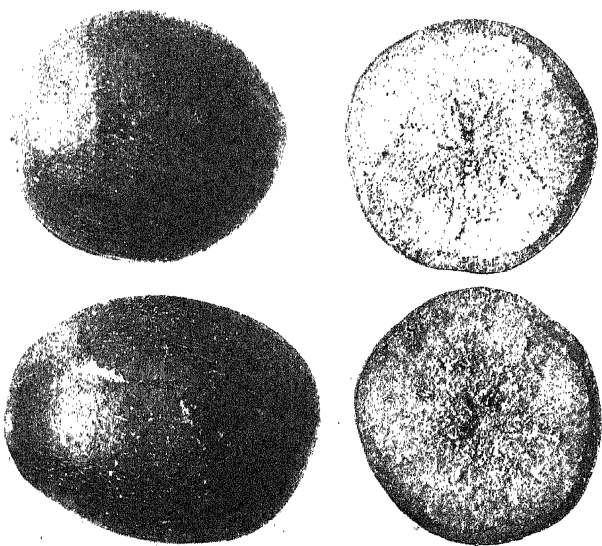
PLATE 4.



1

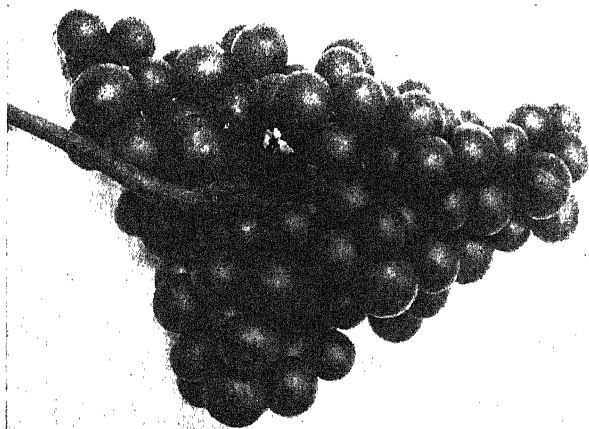


2

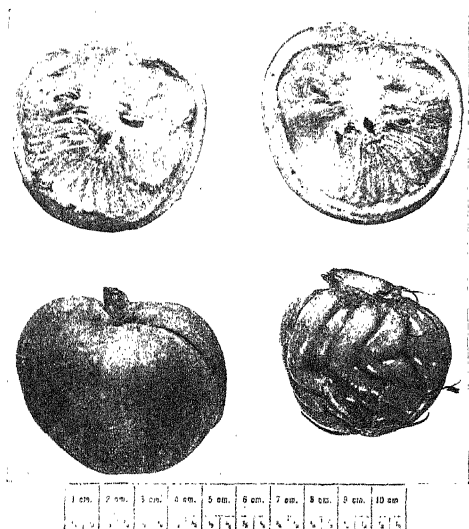


1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	10 cm
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

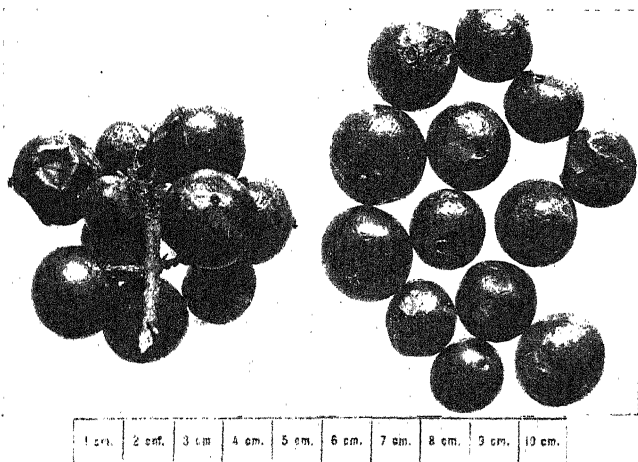
1



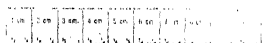
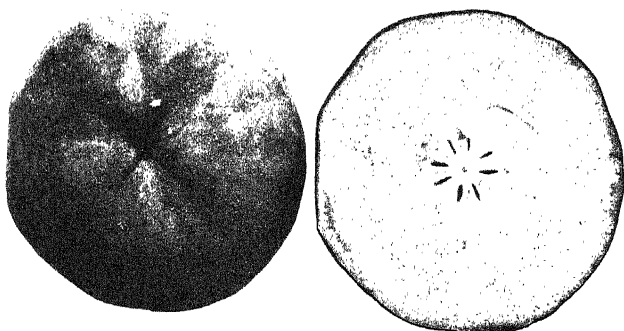
2



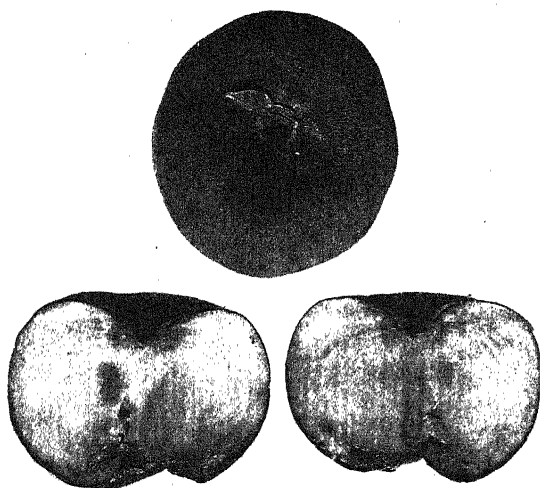
1



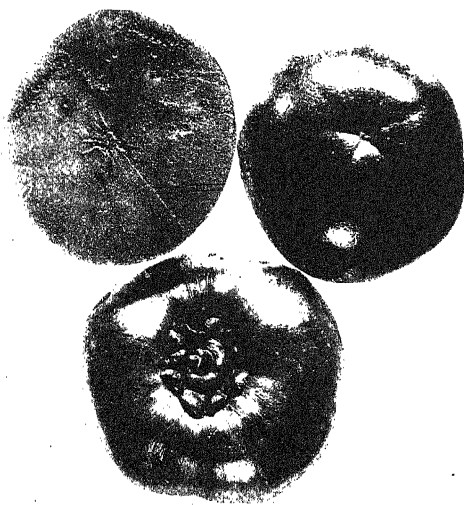
2



1

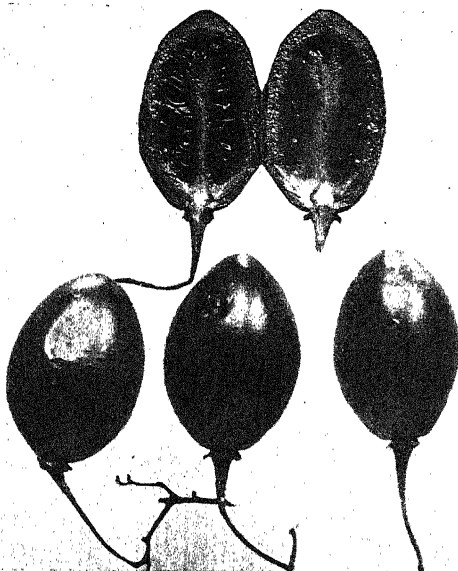


2

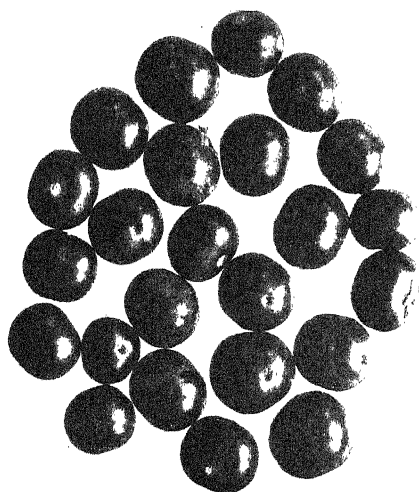


1

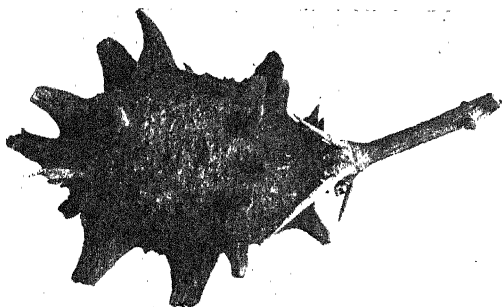
1	3
2	4
3	5
4	6
5	7
6	8
7	9
8	10
9	11
10	12
11	13
12	14
13	15
14	16
15	17
16	18
17	19
18	20
19	21
20	22
21	23
22	24
23	25
24	26
25	27
26	28
27	29
28	30
29	31
30	32
31	33
32	34
33	35
34	36
35	37
36	38
37	39
38	40
39	41
40	42
41	43
42	44
43	45
44	46
45	47
46	48
47	49
48	50
49	51
50	52
51	53
52	54
53	55
54	56
55	57
56	58
57	59
58	60
59	61
60	62
61	63
62	64
63	65
64	66
65	67
66	68
67	69
68	70
69	71
70	72
71	73
72	74
73	75
74	76
75	77
76	78
77	79
78	80
79	81
80	82
81	83
82	84
83	85
84	86
85	87
86	88
87	89
88	90
89	91
90	92
91	93
92	94
93	95
94	96
95	97
96	98
97	99
98	100



2



1



2

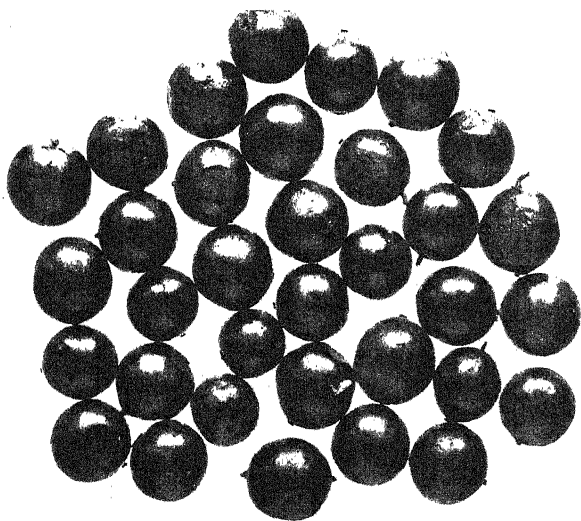
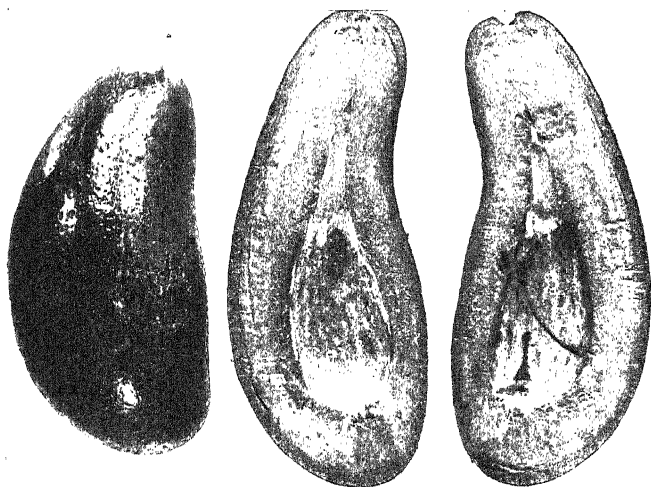


PLATE 11.

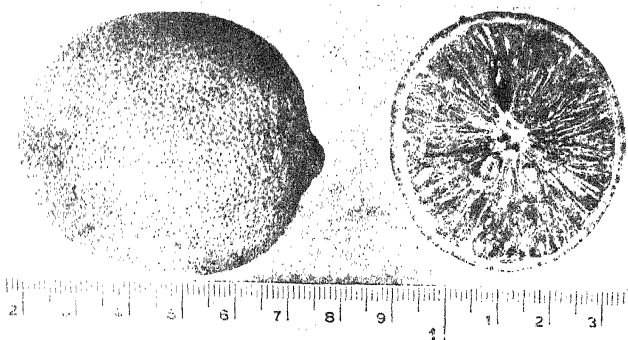


PLATE 12.

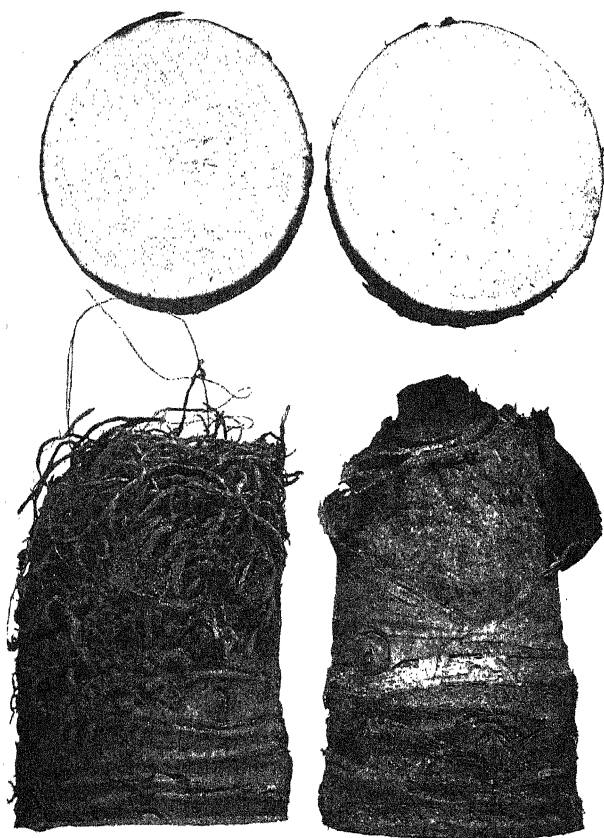


PLATE 13.

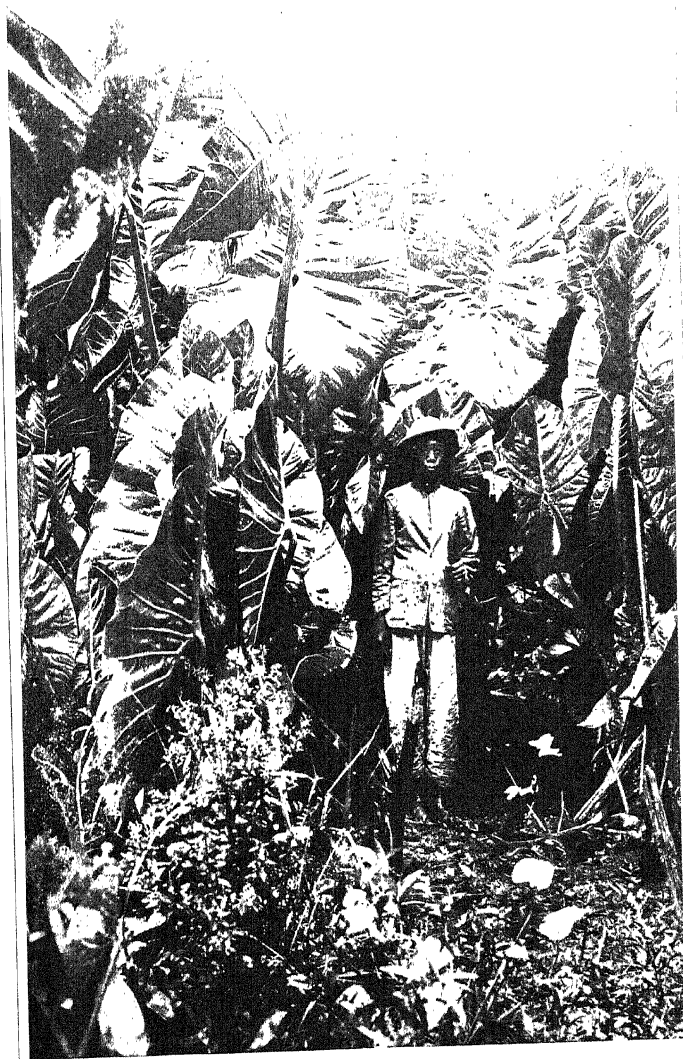


PLATE 14.

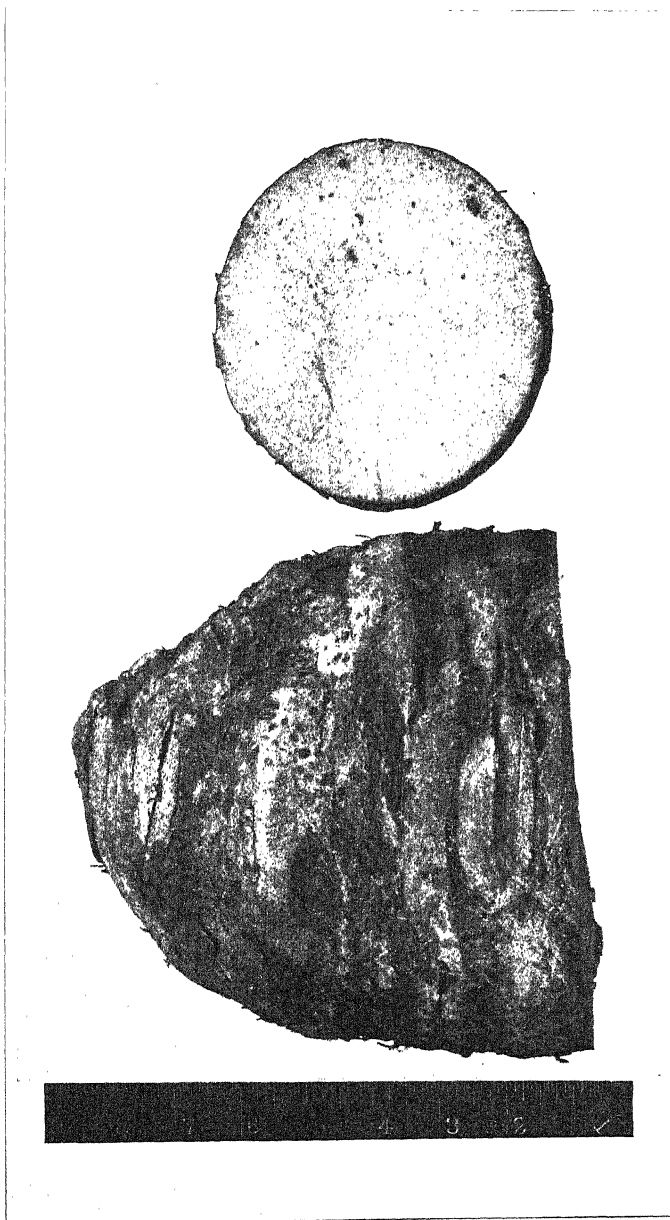


PLATE 15.

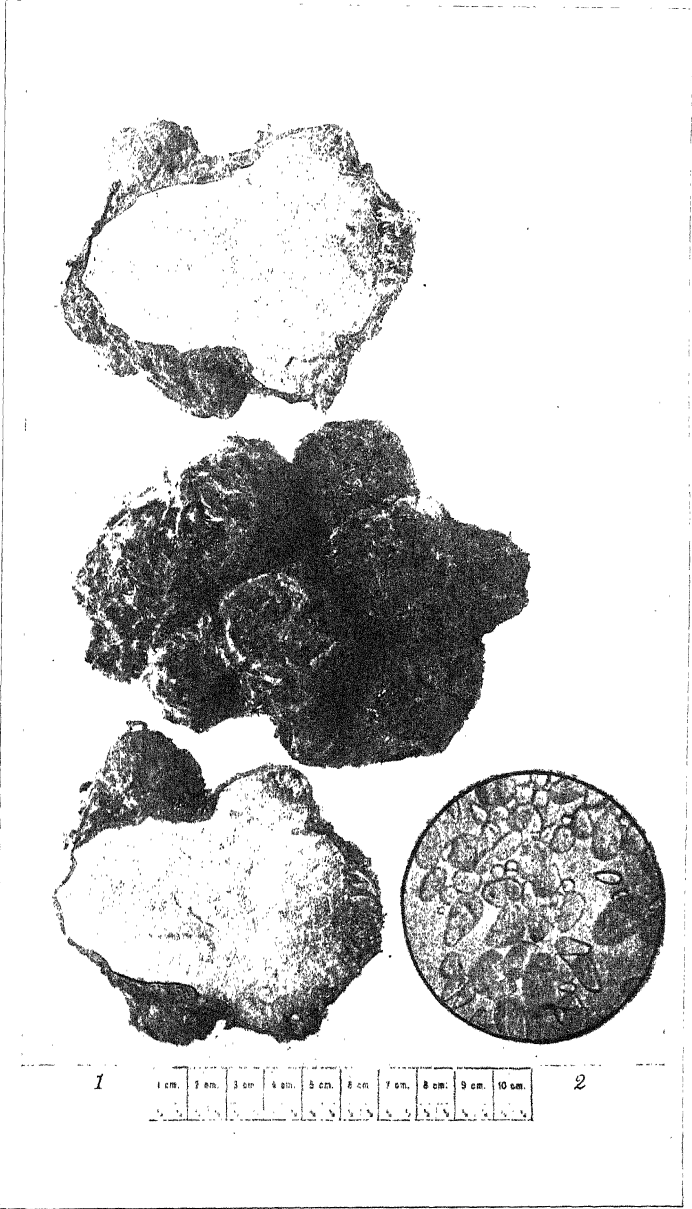
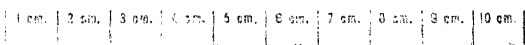
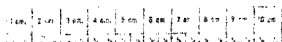
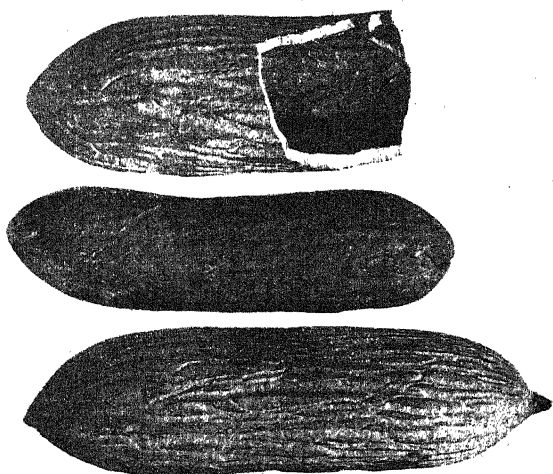


PLATE 16.



1



2

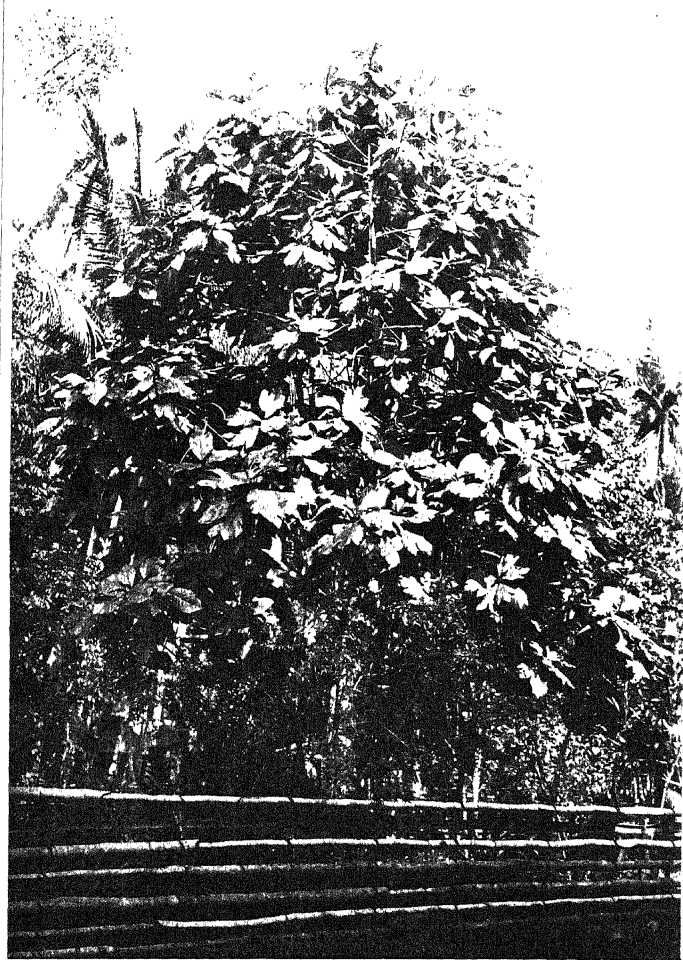
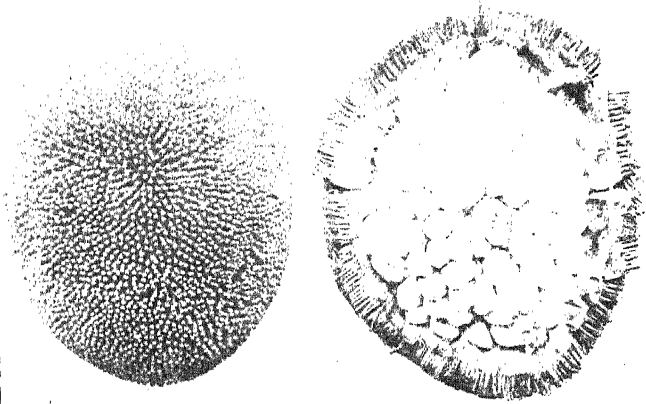


PLATE 18.



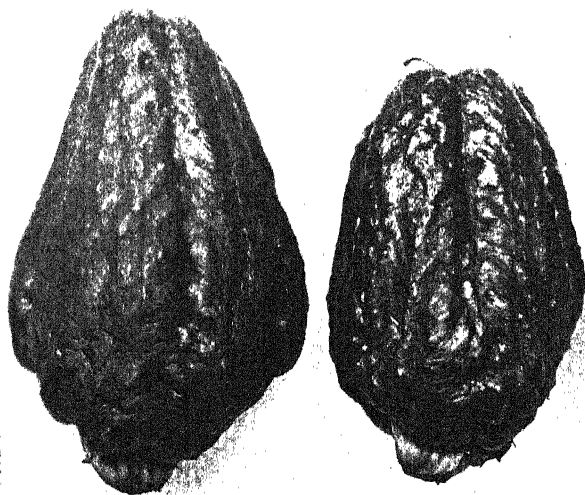
1



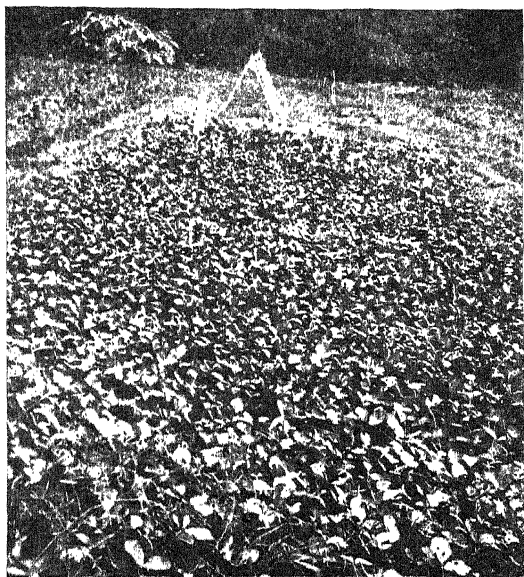
2



1



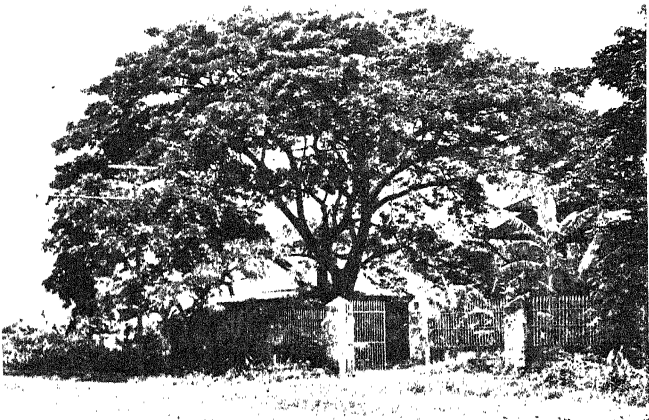
2



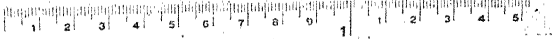
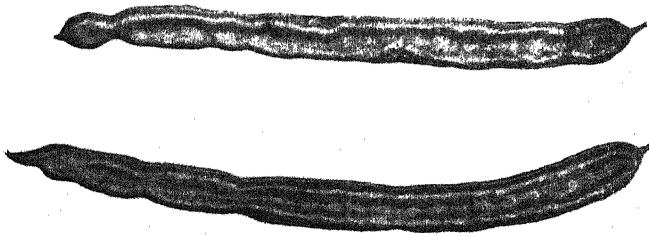
1



2



1



2

THE PHILIPPINE JOURNAL OF SCIENCE

VOL. 41

FEBRUARY, 1930

No. 2

PHILIPPINE CAMPHOR

By AUGUSTUS P. WEST and H. TAGUIBAO
Of the Bureau of Science, Manila

ONE PLATE

For centuries Formosa has been the world's greatest source of laurel camphor although considerable quantities are also exported from China and Japan. Owing to the increased demand for camphor and the new uses which have been found for it the cultivation has been extended to many parts of the world.

Some years ago camphor seeds obtained from Japan were planted in the Philippines. Although the camphor trees were not especially cultivated a number of them grew fairly well. Recently we have investigated the camphor content of many of these trees which are still young, and our experiments showed that in these trees the camphor is localized mostly in the leaves and not in the wood. While some of the trees yielded only camphor oil and others gave poor yields of camphor crystals, there were some trees which gave rather high yields of crystalline camphor. By careful selection and cultivation of the trees which gave high yields of crystals it might be possible to develop a natural-camphor industry which could compete successfully with the synthetic camphor now on the market. The results of our survey will supply certain basic data on the problem of natural-camphor production as it applies to the Philippines.

In considering the Philippine production of commercial camphor, it would seem advisable to investigate also the cultivation of Philippine (Baguio) pine trees and the turpentine obtained from them since synthetic camphor is now made from pine tree

turpentine. Aside from its use as a raw material for making synthetic camphor there is a considerable demand for turpentine as it is employed in the manufacture of high-grade paints and varnishes.

Although there are several varieties of camphor trees, the principal commercial species are the Borneo camphor, *Dryobalanops aromatica* Gaertner f., and the laurel camphor, *Cinnamomum camphora* Nees and Ebermaier. The Borneo camphor is obtained from trees grown in Sumatra, Borneo, and Java. Owing to the gradual depletion of the native forests and to the fact that reforestation has not been practiced to any extent, only a comparatively small quantity of Borneo camphor is now produced.¹ Laurel camphor is used principally in the manufacture of celluloid, celluloid products, and pharmaceutical preparations.

In the camphor-producing countries, such as Formosa and Japan, the laurel camphor is localized mostly in the wood of old forest trees while the leaves contain principally camphor oil.² Some of these forest trees are estimated to be over a hundred years old. The crude method of preparing camphor in these countries consists in cutting down the trees and chopping the wood into chips. The chips are then packed in perforated jars and heated over a crude steam bath. The steam enters the jars, saturates the chips, and causes the crude camphor to sublime and condense in earthenware pots placed over the jars. The crude camphor, thus prepared, contains a considerable amount of camphor oil which exudes from it. The oil is drained from the crystalline camphor which is refined by mixing it with quicklime and charcoal and subliming. The camphor oil contains a considerable amount of camphor which may be removed by distilling off a portion of the oil and freezing the camphor crystals out of the residue. The Japanese method of cutting down the trees and distilling the camphor from the wood is rather expensive as it requires a vast amount of reforestation to keep up the production.³

¹ Editorial, *Phar. Journ. and Phar.* 112 (1924) 234; Coblenz, V., *Journ. Soc. Chem. Ind.* 26 (1907) 382; Thorpe, E., *Dictionary of Applied Chemistry* 1 (1912) 615.

² Yearbook U. S. Dept. Agr. (1910) 455.

³ Editorial, *Phar. Journ. and Phar.* 112 (1924) 235.

There is a considerable demand for camphor oil as it usually contains safrol which is used in making cheap perfumery, artificial oil of sassafras, heliotropin, and other products.⁴ The ordinary camphor oil of commerce is a rather complex mixture of substances. When distilled, it may be separated into fractions of light and heavy oils. The light oil consists principally of terpenes and resembles oil of turpentine. The high-boiling, heavy oil contains sesquiterpenes and is usually rich in safrol. Camphor oils from different countries may vary greatly in composition. Oils from Mauritius, for instance, contain a considerable quantity of cineol but no safrol.⁵

After the Japanese took possession of Formosa the camphor industry became a government monopoly which controlled the production and price. As new uses were found for camphor there was naturally a much greater demand and the exportation from Japan and Formosa did not appear to be keeping up with the world's demand for this important commodity. Importers in other countries experienced considerable difficulty in obtaining sufficient supplies of camphor when they were required and there was frequently an uncertainty as to the price. As a result it was difficult for dealers to make close quotations for future deliveries. This situation naturally gave a great impetus to the commercial production of synthetic camphor, and, after many years of experimenting, this industrial chemical problem was finally worked out successfully. The raw material used for making synthetic camphor is pine tree turpentine,⁶ which contains usually about 70 per cent of pinene. Numerous processes claiming to convert the pinene into camphor have been patented.⁷

Synthetic camphor is identical with natural camphor in all respects except that it is the inactive, racemic form of camphor and does not affect polarized light, whereas the natural camphor is optically active (dextro). The commercial value of synthetic camphor is shown by the fact that, since the year 1920, Germany has not imported any camphor and, moreover, has produced a

⁴ Parry, E. J., *The Chemistry of Essential Oils and Artificial Perfumes* 1 (1918) 151-157; Editorial, *Chem. Met. Eng.* 22 (1920) 1030.

⁵ Yearbook, U. S. Dept. Agr. (1910) 455.

⁶ Editorial, *Phar. Journ. and Phar.* 112 (1924) 235.

⁷ Pond, F. J., *Journ. Soc. Chem. Ind.* 26 (1907) 383; Editorial, *Chemical Age* 30 (1922) 211; Editorial, *Chemist and Druggist*, 105 (1926) 175.

surplus for export to the United States which consumes more camphor than any other country. In 1926 synthetic camphor was included in the new edition of the German Pharmacopœia thus making this product an official pharmaceutical preparation.⁸ Synthetic camphor is now made not only in Germany but also in the United States and other countries.

The commercial success of synthetic camphor probably depends largely on the fact that the yield of turpentine pinene from pine trees is very much greater than the yield of camphor from camphor trees. Although it is rather costly to convert the pinene into camphor by synthetic chemical processes the expense is more than compensated by the comparatively large yields of camphor obtained. In the production of commercial camphor, it would seem that if the camphor trees are to compete successfully with the pine trees it will be necessary to increase and improve considerably the cultivation of camphor trees and, moreover, endeavor to develop strains that give much higher yields of camphor than are now usually obtained. A factor of advantage to the natural-camphor industry, however, is the valuable camphor oil which is obtained as a by-product. As yet no commercial synthetic substitute has been found for this oil.⁹

Pine trees (*Pinus insularis* Endlicher) grow well in the Philippines in the highlands of central and northern Luzon¹⁰ at altitudes varying from about 900 to 1,500 meters. Turpentine obtained from Philippine pine trees has been investigated by Richmond¹¹ and also by Brooks.¹² The trees selected for their investigations were growing near Baguio, a summer resort situated at an elevation of about 1,500 meters in the mountain province of the Philippines. Their results showed that some of the trees gave fair yields of turpentine while others gave rather poor yields. According to Brooks, turpentine from the Baguio pine trees consists principally of pinene and compares favorably with American turpentine. When time permits we expect to make a survey of the turpentine resources of the Philippines

⁸ Editorial, Chemist and Druggist 105 (1926) 604.

⁹ Editorial, Phar. Journ. and Phar. 112 (1924) 235.

¹⁰ West, A. P., and W. H. Brown, Philip. Bur. Forestry Bull. 20 (1920) 32.

¹¹ Philip. Journ. Sci. § A 4 (1909) 231.

¹² Philip. Journ. Sci. § A 5 (1910) 229.

since turpentine is not only useful for making synthetic camphor but is also employed in the manufacture of high-grade paints and varnishes.

In 1910 the Philippine Bureau of Forestry began the cultivation of laurel camphor in the Philippines. Seeds were obtained from Japan and planted at the forestry nursery in Baguio. Since then a number of trees have been planted at different times in various parts of Baguio and at the Trinidad Farm School which is nearby. Compared to old forest trees in Formosa these Philippine trees are really very young. Considering that the trees were not really cultivated, many of them have grown fairly well both from seeds and from cuttings. The forester, S. Laraya, in charge of the forestry nursery, estimates that there are now over two thousand camphor trees in Baguio and the vicinity. These trees are located approximately as follows: About 1,700 trees in Forbes Park, about 60 along the Pack Road and South Drive, and about 400 at the Trinidad Farm School. These trees range in height from about 2 meters for the younger trees to about 13 meters for the older ones. Leaves on many of the older trees were found to be infected with a kind of fungus growth. With proper cultivation this plant disease could probably be prevented.

EXPERIMENTAL PROCEDURE

During the spring of 1929 we decided to make a general survey of the camphor situation in Baguio. Through the courtesy of the Commanding Officer of Camp John Hay we obtained permission to use the plumber's shop at this military post as a field laboratory. The army officers very kindly provided us with electric lights and laboratory tables. All necessary chemical supplies and equipment were transported from the Bureau of Science in Manila to this field laboratory in Baguio.

The trees selected for our investigation were numbered, and a metal label containing the number was attached firmly to each tree for future identification. The data concerning these trees are recorded in Table 1, which gives the number of each tree, approximate location, and conditions of growth, such as height and position (shady or sunny) on hillside or elsewhere.

As shown by the data (Table 1), we selected for our investigation camphor trees of various sizes and growing under different conditions.

TABLE 1.—Location and description of Philippine trees selected for distilling camphor.

Tree No.	Location.	Height.	Position.	Light.
	Forest nursery:	Meters.		
2.	South of office.	6.5	Ravine	Half shady.
2-A.	do.	5.5	do.	Do.
2-B.	do.	7.0	do.	Shady.
2-C.	do.	3.5	do.	Sunny.
3.	do.	4.5	do.	Do.
3-A.	do.	4.0	do.	Half shady.
3-B.	do.	3.5	do.	Do.
3-C.	do.	3.5	do.	Do.
4.	do.	1.5	do.	Do.
4-A.	do.	2.0	do.	Sunny.
4-B.	do.	1.5	do.	Shady.
4-C.	do.	2.5	do.	Half shady.
4-D.	do.	3.5	do.	Do.
11.	Below ranger's house.	13.5	do.	Do.
11-A.	do.	12.0	do.	Do.
11-B.	do.	3.5	do.	Do.
14.	West of office.	6.5	Hillside.	Sunny.
14-A.	do.	6.0	do.	Do.
14-B.	do.	7.0	do.	Do.
14-C.	do.	6.5	do.	Do.
14-D.	do.	6.0	do.	Do.
14-E.	do.	6.0	Ravine.	Sunny.
14-F.	do.	3.5	do.	Do.
15-B.	do.	4.0	do.	Half shady.
15-C.	do.	5.0	do.	Do.
15-D.	do.	3.0	do.	Sunny.
15-E.	do.	3.0	Hillside.	Do.
15-F.	do.	5.0	do.	Half shady.
16-A.	Southwest of office.	6.0	Ravine.	Sunny.
16-B.	do.	7.0	do.	Do.
5.	Italian garden.	10.5	Level land.	Half shady.
5-A.	do.	9.5	Ravine.	Do.
5-B.	do.	7.0	do.	Shady.
5-C.	do.	9.0	do.	Do.
5-D.	do.	9.5	do.	Half shady.
5-E.	do.	10.0	do.	Do.
	South drive:			
7.	Near Mission House.	4.5	Hillside.	Do.
7-B.	do.	5.5	do.	Half shady.
7-C.	do.	3.5	do.	Do.
7-D.	do.	3.1	do.	Half shady.
8.	do.	9.0	do.	Do.
8-A.	Near Teacher's Camp.	9.0	do.	Shady.
8-B.	do.	9.0	do.	Do.
8-C.	do.	9.0	do.	Do.
8-D.	do.	9.0	do.	Do.
8-E.	do.	10.0	do.	Do.
8-F.	do.	10.0	do.	Half shady.
8-G.	do.	4.5	do.	Do.

TABLE 1.—Location and description of Philippine trees selected for distilling camphor—Continued.

Tree No.	Location.	Height.	Position.	Light.
	Teacher's Camp:	Meters.		
6.....	Near Barrows Hall.....	11.0	Hill.....	Sunny.
6-A.....	do.....	6.5	do.....	Do.
6-B.....	do.....	5.5	do.....	Half shady.
9.....	Below suspension bridge.....	10.0	Ravine.....	Do.
9-A.....	do.....	6.5	do.....	Do.
9-B.....	do.....	8.2	do.....	Do.
9-C.....	do.....	1.5	do.....	Shady.
9-D.....	do.....	1.4	do.....	Do.
9-E.....	do.....	5.0	do.....	Half shady.
9-F.....	do.....	6.2	do.....	Do.
10.....	do.....	5.0	do.....	Do.
10-A.....	do.....	9.0	do.....	Do.
10-B.....	do.....	6.2	do.....	Do.
10-C.....	do.....	4.8	do.....	Do.
10-D.....	do.....	4.0	do.....	Do.
10-E.....	do.....	1.2	do.....	Do.
10-F.....	do.....	1.8	do.....	Do.
12.....	Session Road near Military Circle.....	4.0	Hillside.....	Do.
12-A.....	do.....	1.8	do.....	Do.
12-B.....	do.....	3.5	do.....	Do.
12-D.....	do.....	3.1	do.....	Do.
12-E.....	do.....	2.2	do.....	Do.
12-G.....	do.....	2.1	do.....	Do.
12-H.....	do.....	2.5	do.....	Do.
12-I.....	do.....	1.7	do.....	Shady.
12-J.....	do.....	2.0	do.....	Do.
13.....	do.....	2.2	do.....	Do.
13-A.....	do.....	1.6	do.....	Sunny.
13-B.....	do.....	2.0	do.....	Do.
13-C.....	do.....	2.6	do.....	Half shady.
17-A.....	Bureau of Agriculture Experiment Station.....	2.5	Ravine.....	Sunny.
17-B.....	do.....	3.0	do.....	Do.
17-C.....	do.....	3.0	do.....	Do.
17-D.....	do.....	2.0	do.....	Do.
	Pack Road:			
18.....	Near Baguio station.....	4.5	Hillside.....	Half shady.
18-A.....	do.....	3.0	do.....	Sunny.
18-B.....	do.....	3.0	do.....	Shady.
18-C.....	Opposite Pines Hotel.....	2.5	do.....	Do.
18-D.....	do.....	3.0	do.....	Do.
18-E.....	do.....	3.0	do.....	Half shady.

Before beginning our routine work on determining the camphor content of Philippine camphor trees we carried out a number of preliminary experiments relating to the moisture, oil, and crystal camphor in the trees.

In Baguio, during the late springtime, afternoon and evening showers occur frequently. The moisture content of moist, damp camphor leaves gathered early in the morning is greater than that of leaves gathered later in the day when the sun is overhead and the temperature is much higher than in the early morning. If the camphor content of the leaves is calculated on the weight of the green leaves then, due to the moisture present, the percentage of camphor in leaves from the same tree will vary according to the time the leaves are gathered, whether in the early morning or at noon. In order to have a definite standard for comparison it would seem that the crystal camphor content of the leaves should be calculated on a moisture and oil free basis. It should make practically no difference then at what time of the day the leaves are gathered as leaves from the same tree should always give approximately the same camphor content.

When the usual method for determining moisture is applied to camphor leaves we find that the leaves, when heated in an oven, lose not only moisture but also the volatile camphor and camphor oil. When the camphor leaves are ground to a pulp and heated long enough they lose all their moisture and also all the camphor and camphor oil. This is proved by the fact that the odor of camphor or camphor oil cannot be detected in the dried residue and also when the residue is distilled with water no camphor crystals or oil passes over into the distillate.

In calculating the results of our experiments we have based our calculations both on the weight of moist green material and also on a moisture and oil free basis. Our experimental procedure was as follows: A quantity of camphor leaves from a particular tree was ground in a meat grinder. The pulp was mixed thoroughly and a sample (100 grams) treated with water and distilled about two hours. According to our experiments this is a sufficient length of time to remove all the camphor from 100 grams of leaves. The camphor crystals obtained from the aqueous distillate and from the cooled portion of the Liebig condenser were pressed between layers of filter paper, dried in a desiccator, and then weighed. A sample of ground leaves (2 grams) was heated in an oven at a temperature of about 95° C. to constant weight. This required usually about seven hours. The loss in weight represented the moisture, crystal camphor, and camphor oil. The results were then calculated on the basis

of 100 grams of leaves. The following notes give a summary of one of our experiments.

100 grams of leaves distilled gave 1.67 grams of camphor.

100 grams of leaves dried to constant weight gave a loss in weight of 51.45 grams.

100.00 grams of camphor leaves.

51.45 moisture, crude crystal camphor, and volatile oil.

48.55 nonvolatile solids in 100 grams of leaves.

51.45

1.67 crude crystal camphor.

49.78 moisture and oil in 100 grams of leaves.

100.00

49.78

50.22 crude crystal camphor and nonvolatile solids in 100 grams of moist, green leaves.

$\frac{1.67 \times 100}{50.20} = 3.32$ percentage of crude crystal camphor calculated on a moisture and oil free basis.

Analysis of camphor leaves calculated on the weight of moist green leaves would then be as follows:

	Per cent.
Crystal camphor	1.67
Moisture and oil	49.78
Nonvolatile solids	48.55
Total	100.00

The crude camphor crystals usually contain a very small amount of oil which slightly increases the weight. According to our experiments 100 grams of the crude crystals contain usually about 1 gram of oil. This slight increase in the weight of the crystals due to the oil present is about equivalent to the small amount of camphor which is probably volatilized and lost in the distillation and drying of the crystals. Our figures, showing the percentage of crude camphor calculated on a moisture and oil free basis, seem to be very nearly correct.

The camphor in young Philippine trees seems to be located almost entirely in the leaves, for when the wood and twigs of Philippine camphor trees are distilled only traces or very small amounts of camphor crystals are obtained. This fact is brought out very clearly by the data given in Table 2. Possibly, if these

Philippine trees grew to an old age the camphor content of the wood might compare favorably with that of old forest trees in Formosa.

TABLE 2.—*Crystal camphor in leaves, stems, and small branches of Philippine trees.*

Tree No.	Height of tree.	Part of tree.	Analysis.			
			Moisture and oil.	Nonvolatile solids.	Crystal camphor in moist material.	Crystal camphor calculated on moisture and oil free basis.
	Meters.		Per cent.	Per cent.	Per cent.	Per cent.
3-B	3.5	Leaves.....	66.04	32.56	1.40	4.12
3-B	3.5	Stems.....	67.16	32.61	0.23	0.70
3-B	3.5	Small branches.....	54.26	45.74	trace	trace
4	1.5	Leaves.....	60.09	38.91	1.00	2.50
4	1.5	Stems.....	65.66	34.14	0.20	0.58
4	1.5	Small branches.....	52.03	47.97	trace	trace
4-B	1.5	Leaves.....	54.46	43.85	1.69	3.71
4-B	1.5	Stems.....	60.63	39.27	0.10	0.25
4-B	1.5	Small branches.....	51.90	48.10	trace	trace
5	10.5	Leaves.....	56.96	40.95	2.09	4.86
5	10.5	Stems.....	62.30	36.91	0.79	2.10
5	10.5	Small branches.....	51.57	48.26	0.17	0.35
6	11.0	Leaves.....	55.72	43.16	1.12	2.53
6	11.0	Stems.....	57.73	42.11	0.16	0.38
6	11.0	Small branches.....	51.23	48.67	0.05	0.10
6-A	6.5	Leaves.....	60.96	37.85	1.19	3.05
6-A	6.5	Stems.....	62.64	37.14	0.22	0.59
6-A	6.5	Small branches.....	51.30	48.69	0.01	0.02

The data (Table 2) show also the difference between calculating the yield of crystal camphor on the weight of moist, green leaves and on a moisture and oil free basis. When calculated on the weight of moist, green material, the leaves of tree 3-B gave a smaller yield of crystal camphor (1.40 per cent) than the leaves of tree 4-B, which gave 1.69 per cent. When calculated on a moisture and oil free basis the leaves of tree 3-B gave a higher yield of camphor (4.12 per cent) than the leaves of tree 4-B (3.71 per cent). Since many of the analyses recorded in Table 3 also gave this kind of results, it would seem that the correct standard for comparing the camphor content of different trees would be to calculate the results on a moisture and oil free basis.

Since the camphor in Philippine trees seems to be located mostly in the leaves, our investigation consisted principally in distilling the leaves of a large number of trees and determining

the yield of crystal camphor in these leaves. The results are recorded in Table 3.

As shown by the data (Table 3) the leaves of Philippine camphor trees gave about 2 to 7 per cent of crystal camphor calculated on a moisture and oil free basis. This may seem to be a wide variation, but according to Rusby¹³ the yield of camphor from trees in any particular locality may vary so much that it is rather difficult to estimate an average yield. This may be due to the fact that camphor is formed in the plant by certain physiologic processes and the natural synthesis may, perhaps, be very sensitive to the inherent characteristics of certain strains and also to slight environmental changes.

Data on the Philippine trees which gave the highest yields of crystal camphor are given in Table 4. By careful cultivation of these particular trees it might be possible to develop a natural-camphor industry which could compete successfully with the

TABLE 3.—Crystal camphor in leaves of Philippine trees.

Tree No.	Height of tree.	Analysis.			
		Moisture and oil.	Nonvolatile solids.	Crystal camphor in green leaves.	Crystal camphor calculated on moisture and oil free basis.
	Meters.	Per cent.	Per cent.	Per cent.	Per cent.
2.....	6.5	49.81	48.09	2.10	4.18
2-A.....	5.5	66.14	31.97	1.89	5.58
2-B.....	7.0	50.26	48.04	1.70	3.42
2-C.....	3.5	62.66	36.22	1.12	3.00
3.....	4.5	50.67	47.13	2.20	4.46
3-A.....	4.0	64.31	34.18	1.51	4.23
3-C.....	3.5	66.72	31.67	1.61	4.84
4-A.....	2.0	60.96	37.63	1.41	3.61
4-C.....	2.5	63.17	35.95	0.88	2.89
4-D.....	3.5	64.81	34.00	1.19	3.38
5-A.....	9.5	60.06	38.13	1.81	4.53
5-B.....	7.0	66.74	31.75	1.51	4.54
6-B.....	5.5	55.07	43.86	1.07	2.38
7.....	4.5	55.68	42.67	1.65	3.72
7-B.....	5.5	55.52	43.18	1.30	2.92
7-C.....	3.5	64.42	34.77	0.81	2.28
7-D.....	3.1	54.74	44.39	0.87	1.92
8-B.....	9.0	54.53	44.22	1.25	2.75
8-C.....	9.0	56.65	41.93	1.42	3.28
8-D.....	9.0	59.83	38.79	1.38	3.44
8-E.....	10.0	58.11	40.51	1.38	3.29
9.....	10.0	58.51	39.06	2.43	5.86
9-A.....	6.5	60.50	37.60	1.90	4.81

¹³ Journ. Soc. Chem. Ind. 26 (1907) 381.

TABLE 3.—*Crystal camphor in leaves of Philippine trees*—Continued.

Tree No.	Height of tree.	Analysis.			
		Moisture and oil.	Nonvolatile solids.	Crystal camphor in green leaves.	Crystal camphor calculated on moisture and oil free basis.
	Meters.	Per cent.	Per cent.	Per cent.	Per cent.
9-B.....	8.2	57.59	40.86	1.55	3.65
9-C.....	1.5	62.19	35.72	2.09	5.53
9-D.....	1.4	62.59	35.51	1.90	5.08
9-F.....	6.2	60.70	37.45	1.85	4.71
10.....	5.0	60.57	37.97	1.46	3.70
10-A.....	9.0	54.91	43.50	1.59	3.53
10-B.....	6.2	57.27	41.39	1.34	3.14
10-C.....	4.8	55.29	41.93	2.78	6.22
10-D.....	4.0	62.95	35.28	1.77	4.78
10-E.....	1.2	60.47	37.67	1.86	4.71
10-F.....	1.8	59.07	39.20	1.73	4.23
11-A.....	12.0	62.70	35.72	1.58	4.24
11-B.....	3.5	67.38	31.23	1.34	4.11
12.....	4.0	63.42	34.88	1.70	4.65
12-A.....	1.8	60.40	37.35	2.25	5.68
12-B.....	3.5	64.96	32.98	2.06	5.88
12-D.....	3.1	60.69	36.36	2.95	7.50
12-E.....	2.2	65.15	32.45	2.40	6.89
12-H.....	2.5	58.69	38.43	2.88	6.97
12-J.....	2.0	60.20	37.47	2.33	5.85
13.....	2.2	57.05	40.37	2.58	6.01
13-A.....	1.6	64.19	33.84	1.97	5.50
13-B.....	2.0	63.01	34.23	2.76	7.46
13-C.....	2.6	61.74	36.08	2.18	5.70
14.....	6.5	60.18	37.38	2.44	6.13
14-A.....	6.0	57.12	40.53	2.35	5.48
14-B.....	7.0	61.95	36.25	1.80	4.73
14-C.....	6.5	72.52	25.75	1.73	6.30
14-D.....	6.0	66.66	31.59	1.75	5.25
14-E.....	6.0	64.99	33.62	1.39	3.97
14-F.....	3.5	65.15	33.82	1.03	2.95
15-B.....	4.0	60.03	38.83	1.14	2.85
15-D.....	3.0	64.75	33.78	1.47	4.17
15-E.....	3.0	62.85	35.14	2.01	5.41
16-A.....	6.0	63.01	35.17	1.82	4.92
17-A.....	2.5	63.37	35.47	1.16	3.17
17-B.....	3.0	61.37	36.31	2.32	6.01
17-C.....	3.0	64.41	33.84	1.75	4.92
17-D.....	2.0	62.58	35.35	2.07	5.53
18.....	4.5	56.74	41.26	2.00	4.62
18-A.....	3.0	57.11	41.33	1.56	3.64
18-B.....	3.0	55.56	41.65	2.79	6.28
18-C.....	2.5	58.15	39.69	2.16	5.16
18-D.....	3.0	55.21	41.65	3.14	7.01
18-E.....	3.0	59.53	39.11	1.86	3.86

synthetic camphor now on the market. Possibly, if these trees were cultivated in other parts of the Philippines where the soil conditions are different, as in Bukidnon, Mindanao, the yield of crystal camphor might be higher than in Baguio.

TABLE 4.—*Philippine trees which gave the highest yields of crystal camphor.*

Tree No	Location.	Height.	Position.	Light.	Crystal camphor calculated on moisture and oil free basis.
		<i>Meters.</i>			<i>Per cent.</i>
9	Teacher's camp:				
	Below suspension bridge.....	10.0	Ravine.....	Half shady...	5.86
10-C	do.....	4.8	do.....	do.....	6.22
12-A	Sessions Road near Military Circle.	1.8	Hillside.....	do.....	5.68
12-B	do.....	3.5	do.....	do.....	5.88
12-D	do.....	3.1	do.....	do.....	7.50
12-E	do.....	2.2	do.....	do.....	6.89
12-H	do.....	2.5	do.....	do.....	6.97
12-J	do.....	2.0	do.....	do.....	5.85
13	do.....	2.2	do.....	do.....	6.01
13-B	do.....	2.0	do.....	Sunny.....	7.46
13-C	do.....	2.6	do.....	Half shady...	5.70
14	Forest nursery west of office.....	6.5	do.....	Sunny.....	6.13
14-C	do.....	6.5	do.....	do.....	6.30
17-B	Bureau of Agriculture Experiment Station.	3.0	Ravine.....	do.....	6.01
	Pack Road:				
18-B	Near Baguio Station.....	3.0	Hillside.....	Shady.....	6.28
18-D	Opposite Pines Hotel.....	3.0	do.....	do.....	7.01

Crystal camphor obtained by distilling Philippine leaves is always accompanied by a small quantity of light yellow camphor oil which amounts to about 1 per cent of the weight of camphor crystals. In addition to this small amount of oil which adheres to the crystals there is a very small quantity of a slightly yellow volatile oil that passes through the condenser into the aqueous distillate. This amounts to about 0.22 per cent calculated on the weight of green leaves. As the yield of this volatile oil was so small we did not prepare a sufficient amount for investigation. Our results seem to indicate that crystal camphor is the principal product obtained by distilling Philippine camphor leaves and only a very small quantity of camphor oil is obtained as a by-product.

The crude Philippine camphor was washed with warm water to remove the oil which adhered to the crystals. The crystals were then dried in a desiccator. The melting point of the crystals was found to be 174.5 to 175.5° C.

Watts¹⁴ gives 175° C. as the melting point of pure camphor.

According to Thurston,¹⁵ a solution prepared by dissolving 10 grams of camphor in 100 cubic centimeters of alcohol (95 per cent) gives at 25° C. in a 200-millimeter tube a specific rotation ($A \frac{25^\circ \text{C.}}{D}$) of +41 to +42°. Under the same conditions but at a slightly different temperature the Philippine camphor gave a specific rotation ($A \frac{28.5^\circ \text{C.}}{D}$) of +41.62°.

The camphor oil, which was removed from the crude crystals by warm water, was extracted from the aqueous solution with ether. The oil was found to have a specific rotation ($A \frac{30^\circ \text{C.}}{D}$) of +26.01°.

The leaves of some Philippine camphor trees, when distilled, yielded no crystal camphor but only camphor oil. Analyses of leaves from trees which gave only camphor oil are recorded in Table 5. These results were calculated in a manner similar to that employed in calculating the yield of crystal camphor on a moisture and oil free basis. In general, the yield of camphor oil is less than the yield of crystal camphor.

TABLE 5.—Camphor oil in leaves of Philippine trees.

Tree No.	Height of tree.	Analysis.			
		Moisture.	Nonvolatile solids.	Camphor oil in green leaves.	Camphor oil calculated on moisture free basis.
	Meters.	Per cent.	Per cent.	Per cent.	Per cent.
7-A.....	4.5	56.74	42.04	1.22	2.82
8-F.....	10.0	52.49	45.82	1.69	3.56
9-E.....	5.0	57.91	40.70	1.39	3.30
11.....	13.5	56.12	42.44	1.44	3.28
12-G.....	2.1	57.91	38.88	3.21	7.63
12-I.....	1.7	68.26	31.08	0.66	2.08
15-C.....	5.0	66.40	33.34	0.26	0.77
15-F.....	5.0	54.81	43.68	1.51	3.84
16-B.....	7.0	55.61	42.54	1.85	4.17

¹⁴ Dictionary of Chemistry 1 (1927) 668.

¹⁵ Pharmaceutical and Food Analysis (1922) 5.

This slightly yellow camphor oil, which was obtained from leaves that gave no crystals, was found to have the following constants:

Specific gravity ($d_{30^{\circ}C.}^{30^{\circ}C.}$), 0.8858

Refractive index ($N_D^{29.5^{\circ}C.}$), 1.4652

Specific rotation ($A_D^{30^{\circ}C.}$), -19.2°

Since this oil had a negative rotation (-19.2°) it is evidently quite different from the ordinary commercial camphor oil which has a positive rotation. Some years ago the leaves of some camphor trees in Mauritius were distilled and the distillate was found to contain no crystal camphor but only camphor oil which gave a specific rotation¹⁰ of -20.4° . It is said that in Formosa there are also varieties of trees which yield no crystal camphor but only camphor oil. Possibly this unusual Philippine oil which had a negative rotation is similar to the oil obtained from leaves in Mauritius. We expect to investigate the composition of this Philippine oil when a sufficient supply is available.

SUMMARY

We have investigated a large number of Philippine camphor trees growing at Baguio in the mountain province of the Philippines. These trees were of various sizes and were growing under different conditions. The results of our experiments have shown that camphor in young Philippine trees is located almost entirely in the leaves, for when the wood and twigs are distilled only traces or very small amounts of camphor crystals are obtained.

The leaves of Philippine camphor trees gave about 2 to 7 per cent of crystal camphor calculated on a moisture and oil free basis. The yield of camphor was also calculated on the weight of moist green leaves, but, as shown by our figures, the results are apt to be misleading due to the variable amount of moisture contained in the leaves.

By careful cultivation of the particular trees which gave the highest yields of crystal camphor it might be possible to develop a natural camphor industry in the Philippines. Possibly, if these trees were cultivated in other parts of the Philippines where the soil conditions are different the yield of crystal camphor might be higher than in Baguio.

¹⁰ Parry, E. J., *Essential Oils and Artificial Perfumes* (1918) 157.

High-grade camphor may be obtained from the leaves of Philippine trees, but those trees which yielded crystal camphor gave only a small quantity of camphor oil as a by-product.

The leaves of some Philippine trees, when distilled, yielded no crystal camphor but only camphor oil which had a negative rotation. Similar results were obtained from leaves of camphor trees in Mauritius. These oils which have a negative rotation are different from the ordinary commercial camphor oil which has a positive rotation.

In considering the Philippine production of commercial camphor it would seem advisable to investigate the cultivation of Philippine pine trees and the turpentine obtained from them. Aside from its use as a raw material for making synthetic camphor there is a considerable demand for turpentine as it is also employed in the manufacture of high-grade paints and varnishes.

ILLUSTRATION

PLATE 1. Philippine camphor trees in Baguio.

248012—2

119



PLATE 1. PHILIPPINE CAMPHOR TREES IN BAGUIO.

BENDING AND COMPRESSIVE STRENGTHS OF THE COMMON PHILIPPINE BAMBOO ¹

By JOSÉ C. ESPINOSA

Of the Bureau of Science, Manila

THREE PLATES

INTRODUCTION

One of the most important building materials in the Philippines is the common bamboo, *Bambusa spinosa* Roxburgh. Much has been written about its varied usefulness in tropical countries; and to quote Brown and Fischer:²

The domestic uses of bamboo are innumerable and include bridges, fences, rafts, fish-traps, vessels for carrying and storing water, cooking, splints for baskets, hats and mats, vehicle shafts, chairs, cupboards, tables, beds, benches, flower pots, etc. In fact on account of the ease with which it is worked, bamboo is used for almost every purpose for which wood is employed in temperate countries.

Houses of light material are generally of bamboo and nipa, and for temporary military bridges in tropical countries, bamboo is unsurpassed in availability of material, lightness, ease of construction, and strength.

The present consideration is limited to the bending and compressive strengths of the common Philippine bamboo, *Bambusa spinosa* Roxburgh, the most useful of the thirty species known to be found in the Islands.

SAMPLES TESTED

The samples used in these tests were obtained in the local market where gradings due to size have placed them in the first-class lots. They were cut after the rainy season, or in the months of November and December, and are representative of the common Philippine bamboo used in building construction. They were subsequently seasoned and tested in the latter part

¹ This work has been done in coöperation with the Bureau of Forestry by the aid of their representative, Ranger Martin Lagrimas, who made the tests under the supervision of the author.

² Bull. Philip. Bur. of Forestry 15 (1918) 10.

of March and the first half of April following. They were, therefore, dry and free from sap. Bamboo cut during the rainy season generally contains sap and is easily attacked by insects, especially "hoc-boc," a species of boring beetle.

The specimens were from 10 to 15 meters in length with a culm diameter of about 10 centimeters. From each specimen the following test pieces were obtained: Starting from the culm end, one piece including five nodes for bending tests of 5-foot span; one piece with three nodes, and when the joints are shorter five nodes, and 48 inches high, for compression parallel to the grain or column test; two or three pieces with three nodes for bending tests of 28-inch span; and three pieces with two internodes and 14 inches high for compression parallel to the grain. Smaller test pieces of split bamboo were cut from about the middle of each specimen. For bending tests, the pieces were about 9 by 15 millimeters in cross section and long enough for a span of 12 inches. The compression pieces were 1 inch high, the cross section being about the same as the bending pieces. The first test may be called, split-bamboo bending, and the second, split-bamboo compression.

TESTING MACHINE AND ACCESSORIES

All these tests were made on an Olsen testing machine of 30,000 pounds capacity. A deflectometer was used with which readings of deflection may be taken to 0.005 of an inch. Different speeds were used in bending and compression as may be seen in the following tests.

METHOD OF TEST

Static bending; 5-foot span.—The test piece in this case was supported on the outer nodes. Where the outer nodes do not come exactly on the points of support, the specimen was arranged so that these nodes are equidistant from the supports. Only test pieces of about the same size and approximately the same length of internodes were used in this test.

Load was gradually applied at the center node, the span being 60 inches. The head of the machine moved at the rate of 0.225 inch per minute. Readings of deflection were taken for every 100-pound increase in load (Table 1).

Column test.—The object of the test was to find the strength of bamboo posts as generally used in Filipino construction. One end of the specimen was U-shaped to take rounded bearing surface; this is the common practice among bamboo carpenters.

The other end was cut at right angles to the axis. Plate 2 shows the manner of loading; "W" is a piece of wood which exactly fits the U end. The speed of the machine in this case was 0.042 inch per minute.

Static bending; 28-inch span.—The object of this test was to determine the strength of bamboo when used as floor joists either in house or bridge construction. Deflection readings were taken for every 100-pound increase in load. The speed of the machine was 0.225 inch per minute.

Compression parallel to the grain.—The specimen in this case included only two internodes and was cut about 1 inch from each node at right angles to the axis. The values to be determined were those occurring in practice where short posts are used, as in low platforms and floors. Load was applied parallel to the grain until the specimen failed. The speed of the machine was 0.042 inch per minute.

Split-bamboo bending.—This test had for its object, the determination of the strength of split bamboo when used as flooring or wattling. The test pieces included only the internodes. Loading was applied at the center. Spans of 12 inches were used; forty-three pieces were bent with the exterior side up, and an equal number with the interior side up. Loading was gradual, and for every increase of 10 pounds a deflection reading was taken. The greatest fiber stress at the instant of failure was computed from the formula $f = \frac{M y}{I}$ where f is the fiber stress, M is the maximum moment, y is one-half the height, and I is the moment of inertia of the section along its intersection with the neutral plane.

Split-bamboo compression.—In order to have an idea of the crushing strength parallel to the grain of bamboo, compared with wood and other building materials this test was carried out. Load was applied on the ends of the specimen, 1 inch high, until failure occurred.

MANNER OF FAILURE AND POINTS OF INTEREST OBSERVED

Invariably in bending tests of both the large and small specimens failure was due to splitting along the sides and top, starting from the center and running outward in both directions. Upon releasing the load after a test, the specimen returned to normal so perfectly that it was difficult to recognize the marks left by the points of support and application of load. A thin slit may remain where splitting occurred.

Likewise in the compression tests splitting was the cause of failure. This, however, was generally accompanied by compression. As might be expected in the case of the larger specimens with the U-shaped top ends, splitting began from the top, but failure due to compression also appeared at the lower end where there was a general separation of the fibers as in a brush. In the case of the smaller specimens failures due to both splitting and compression, as well as general fiber separation, occurred at both ends.

Split bamboo in bending behaved somewhat differently. When the specimens were bent with the exterior side up, failure was due to tension on the lower side and to longitudinal shear. The maximum total deflection observed was 0.6 inch. Hardly any mark was left at the point where the load was applied. On the other hand, in bending with the exterior side down failure was due to longitudinal shear, as well as to actual crushing of the specimen where the load was applied, and, ultimately, tension on the exterior side. It may be of interest to note that the maximum load was carried for a total deflection of, in some cases, 3 inches without injury to the exterior side, indicating the great flexibility of the material under test.

The following are the values for greatest fiber stress at the instant of failure.

	Exterior side up.	Exterior side down.
Maximum	2,160	1,830
Average	1,430	1,130
Minimum	885	689

Bond³ found that from twenty small beams tested, there was no difference in strength observable when specimens were loaded with the exterior side up and with the exterior side down.

Failure in the case of split-bamboo compression was due both to compression and general separation of the fibers at both ends and to splitting.

The following crushing strengths were found: Maximum, 749; average, 535; minimum, 352.

DISCUSSION

In this connection it is probably not out of place to recall the structure of bamboo so as to have a better understanding whereof bamboo owes its unusual strength for its size. Plate 3

³ Professional Memoirs, Corps of Engineers, United States Army 5: 601.

shows an enlargement⁴ of a cross section of a bamboo segment. It can be seen how close together the hard sclerenchyma cells are arranged toward the exterior side, and that they become more and more dispersed toward the inside. They are so close together toward the exterior side that the parenchyma cells, pronounced on the inside, are practically absent. The exterior itself is hard. Determinations of the hardness of the exterior by means of a scleroscope showed that bamboo approximates mild steel, giving an average reading of 30. Thus we have in bamboo a hollow cylinder the wall of which is composed of long straight fibrovascular bundles with an outside casing of a very hard material.

It can be seen that the strength tests in bending and compression in the case of bamboo have variations which cannot be termed within narrow limits. On the other hand these limits are not so wide but that the data lend themselves to generalizations sufficiently accurate for engineering purposes. It should be remembered that the specimens herein used varied in thickness, size, length of internodes, and straightness of growth. We were, therefore, confronted with innumerable factors affecting the strengths.

In Tables 1 and 2 are given the results of tests in static bending for spans of 60 inches and 28 inches, respectively. The strength values are herein grouped according to thickness of wall and according to outside circumference for the same thickness of wall. It will be shown in the summary following that the strength values vary with the thickness of wall. From the last column of Tables 1 and 2, it would seem that in general for specimens of the same thickness of wall, the strength increases with an increase in outside circumference. This is true where a large number of tests have been made.

In Table 3 is given a summary of the results of tests in static bending with the specimen supported near the ends and loaded at the center. The figures for the specimens are grouped according to thickness. Average values of crushing loads for different thicknesses with the corresponding average outside circumferences are here tabulated. For both 60- and 28-inch

⁴ Courtesy of L. J. Reyes, of the Bureau of Forestry, who furnished the original photograph and aided the author in the explanation of the bamboo structure.

spans it can be seen that the size of the specimens varied little and that an increase in thickness is accompanied by a material increase in strength as shown by the average values of crushing load. This is to be expected, and, while it is unfortunate that on account of several other factors like length of internodes, kind of nodes, and straightness of growth, no definite mathematical relationship can be derived from these data, it is safe to assume that a piece of common bamboo of about 30 centimeters in outside circumference can take a transversal live load of 0.25 to 1 ton, the span being 5 feet, before crushing occurs. Smaller pieces of about 24 centimeters outside circumference will take a live load of 0.25 to 0.75 ton if the span is about 2 feet.

A few specimens were broken with the supports and the load at points midway between the nodes. The strength is below 50 per cent of the above values. The practice, however, is to support a beam at the node where it is shown to be more resistant to crushing.

Tables 4 and 5 are the results of tests in compression parallel to the grain for column and for short posts, respectively. They are herein grouped according to thickness of wall and to outside circumference for the same thickness of wall.

Table 6 is a summary of the strength that may be expected when bamboo is loaded parallel to the longitudinal axis. In the column tests it can be seen that a thicker bamboo should give higher strength values. The relationship of thickness to strength is not in direct proportion because increase in bearing surface alone due to greater thickness is not the only factor affecting strength. This is clearly shown by the tests on smaller specimens, in that the average strength value for specimens 5 millimeters in thickness is slightly lower than that for specimens 4 millimeters in thickness.

For bamboo columns 4 feet high a minimum value of 4,630 kilograms and a maximum strength of 12,300 kilograms or from 4.5 to 12 tons have been registered. Ultimate failure occurred with a sudden drop in strength; the fibers, however, held together even at this point, except where the actual failure took place.

The smaller compression specimens, about 7 centimeters in diameter and 14 inches high, in general can support 4.5 tons, and may support a load of as much as 8.5 tons.

TABLE 1.—Static bending.

[Span, 60 inches; beam loaded at center with the points of support and application of load at or near the nodes; speed of machine, 0.225 inch per minute.]

Average thickness of wall.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.	Average thickness of wall.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.
mm.	cm.	kg.	kg.	mm.	cm.	kg.	kg.
5	28	442	-----	7	30	447	-----
5	28	442	-----	7	30	668	-----
5	28	611	498	7	30	706	-----
5	29	351	-----	7	30	725	637
5	29	396	373	7	31	446	-----
5	30	573	573	7	31	513	-----
5	31	351	351	7	31	581	-----
6	28	294	-----	7	31	713	-----
6	28	394	-----	7	31	736	-----
6	28	441	-----	7	31	779	-----
6	28	450	-----	7	31	805	-----
6	28	467	-----	7	31	900	684
6	28	543	-----	7	32	509	-----
6	28	609	-----	7	32	573	-----
6	28	670	484	7	32	611	-----
6	29	283	-----	7	32	623	-----
6	29	351	-----	7	32	827	629
6	29	373	-----	7	33	633	-----
6	29	385	-----	7	33	690	667
6	29	430	-----	7	34	602	602
6	29	442	-----	8	28	668	-----
6	29	475	-----	8	29	375	-----
6	29	570	-----	8	29	482	429
6	29	528	-----	8	30	792	-----
6	29	573	-----	8	31	573	-----
6	29	597	-----	8	31	668	-----
6	29	611	-----	8	31	736	-----
6	29	702	-----	8	31	749	-----
6	29	736	500	8	31	806	706
6	30	525	-----	8	32	430	-----
6	30	559	-----	8	32	642	-----
6	30	571	-----	8	32	702	-----
6	30	708	591	8	32	714	-----
6	31	413	-----	8	32	747	-----
6	31	464	-----	8	32	780	-----
6	31	584	-----	8	32	793	687
6	31	612	518	8	33	718	-----
7	27	643	643	8	33	757	738
7	29	442	-----	8	34	813	-----
7	29	467	-----	8	35	493	-----
7	29	510	-----	8	36	985	-----
7	29	536	-----	9	29	590	-----
7	29	582	-----	9	29	623	-----
7	29	611	-----	9	29	792	668
7	29	781	-----	9	31	611	-----
7	29	867	600	9	31	890	-----

TABLE 1.—Static bending—Continued.

Average thickness of wall.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.	Average thickness of wall.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.
mm.	cm.	kg.	kg.	mm.	cm.	kg.	kg.
9	31	1,020	840	9	35	917	823
9	32	945	-----	9	35	997	-----
9	33	783	-----	10	31	714	-----
9	33	797	-----	10	31	815	765
9	33	856	-----	10	32	928	-----
9	33	987	-----	10	32	937	933
9	33	1,010	887	10	33	442	-----
9	34	702	-----	10	34	1,392	-----
9	35	556	-----	11	33	1,120	-----

TABLE 2.—Static bending.

[Span, 28 inches; beam loaded at center with the points of support and application of load at or near the nodes; speed of machine, 0.225 inch per minute.]

Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.	Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.
mm.	cm.	kg.	kg.	mm.	cm.	kg.	kg.
4	19	408	-----	5	21	510	-----
4	21	447	-----	5	21	513	-----
4	21	555	451	5	21	521	-----
4	22	426	-----	5	21	558	-----
4	22	431	-----	5	21	560	-----
4	22	434	445	5	21	567	-----
4	23	476	-----	5	21	623	497
4	24	250	-----	5	22	386	-----
4	24	424	337	5	22	397	-----
4	27	329	-----	5	22	404	-----
5	18	497	-----	5	22	424	-----
5	20	442	-----	5	22	437	-----
5	20	562	502	5	22	475	-----
5	21	386	-----	5	22	510	-----
5	21	422	-----	5	22	525	-----
5	21	438	-----	5	22	532	-----
5	21	442	-----	5	22	533	-----
5	21	449	-----	5	22	534	-----
5	21	467	-----	5	22	600	-----
5	21	485	-----	5	22	630	491
5	21	499	-----	5	23	352	-----
5	21	499	-----	5	23	386	-----
5	21	509	-----	5	23	465	-----

TABLE 2.—Static bending—Continued.

Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.	Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.
mm.	cm.	kg.	kg.	mm.	cm.	kg.	kg.
5	23	475	-----	5	26	445	-----
5	23	490	-----	5	26	465	-----
5	23	491	-----	5	26	479	-----
5	23	521	-----	5	26	479	-----
5	23	522	-----	5	26	480	-----
5	23	526	-----	5	26	490	-----
5	23	535	-----	5	26	495	-----
5	23	549	-----	5	26	495	-----
5	23	600	-----	5	25	522	-----
5	23	691	508	5	26	533	-----
5	24	352	-----	5	26	545	-----
5	24	390	-----	5	26	555	-----
5	24	394	-----	5	26	558	-----
5	24	397	-----	5	26	585	-----
5	24	397	-----	5	26	600	-----
5	24	397	-----	5	26	612	-----
5	24	422	-----	5	26	635	-----
5	24	431	-----	5	26	704	509
5	24	443	-----	5	27	374	-----
5	24	447	-----	5	27	522	-----
5	24	447	-----	5	27	562	-----
5	24	465	-----	5	27	580	510
5	24	465	-----	6	21	454	-----
5	24	480	-----	6	21	523	-----
5	24	485	-----	6	21	686	554
5	24	493	-----	6	23	493	-----
5	24	495	-----	6	23	645	569
5	24	508	-----	6	24	487	-----
5	24	521	-----	6	24	554	-----
5	24	521	-----	6	24	555	-----
5	24	533	-----	6	24	612	-----
5	24	573	-----	6	24	658	-----
5	24	615	-----	6	24	658	-----
5	24	624	-----	6	24	663	-----
5	24	625	482	6	24	667	607
5	25	388	-----	6	25	513	-----
5	25	438	-----	6	25	554	-----
5	25	442	-----	6	25	624	564
5	25	462	-----	6	26	397	-----
5	25	535	-----	6	26	437	-----
5	25	612	-----	6	26	521	-----
5	25	662	506	6	26	522	-----
5	26	397	-----	6	26	525	-----
5	26	408	-----	6	26	533	-----
5	26	430	-----	6	26	534	-----
5	26	431	-----	6	26	555	-----
5	26	435	-----	6	26	562	-----
5	26	442	-----	6	26	585	-----

TABLE 2.—Static bending—Continued.

Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.	Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.
mm.	cm.	kg.	kg.	mm.	cm.	kg.	kg.
6	26	588	-----	6	26	783	577
6	26	596	-----	6	27	422	-----
6	26	623	-----	6	27	510	-----
6	26	645	-----	6	27	534	489
6	26	646	-----	7	26	579	-----
6	26	653	-----	7	26	683	631
6	26	670	-----				

TABLE 3.—Summary of static bending tests.

Span, 60 inches.			Span, 28 inches.		
Average outside circumference.	Average thickness of walls.	Crushing load.	Average outside circumference.	Average thickness of walls.	Crushing load.
cm.	mm.	kg.	cm.	mm.	kg.
29	5	Max. 611	23	4	Max. 555
		Ave. 424			Ave. 418
		Min. 351			Min. 250
29	6	Max. 736	24	5	Max. 704
		Ave. 510			Ave. 498
		Min. 283			Min. 352
31	7	Max. 900	25	6	Max. 783
		Ave. 639			Ave. 573
		Min. 442			Min. 422
32	8	Max. 985			
		Ave. 687			
		Min. 480			
32	9	Max. 1,020			
		Ave. 817			
		Min. 556			
32	10	Max. 1,320			
		Ave. 886			
		Min. 442			

TABLE 4.—*Compression parallel to the grain.*

[Column test, height 48 inches; upper end of specimen U-shaped to take a rounded bearing surface; speed of machine, 0.042 inch per minute.]

Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.	Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.
mm.	cm.	kg.	kg.	mm.	cm.	kg.	kg.
8	30 ^o	6,730	-----	10	33	10,000	8,590
8	33	5,610	-----	10	34	8,450	-----
9	31	8,200	-----	10	35	7,100	-----
9	31	12,300	10,250	10	35	7,550	-----
9	32	5,970	-----	10	35	9,300	-----
9	32	7,230	-----	10	35	9,660	8,402
9	32	10,700	7,967	10	36	8,340	-----
9	33	7,160	-----	10	36	9,550	8,945
9	33	8,000	-----	10	38	9,610	-----
9	33	9,750	-----	11	33	9,000	-----
9	33	9,800	8,678	11	33	9,540	9,270
9	34	7,700	-----	11	34	4,630	-----
9	34	8,400	8,050	11	34	8,840	6,735
9	35	7,150	-----	11	35	8,000	-----
9	35	8,230	7,690	11	35	9,980	-----
9	36	6,330	-----	11	35	10,100	9,360
10	30	7,350	-----	11	37	9,240	-----
10	30	9,650	8,500	11	38	8,150	-----
10	31	6,420	-----	12	30	9,400	-----
10	31	9,470	7,945	12	31	6,040	-----
10	32	7,580	-----	12	31	7,600	6,820
10	32	7,940	7,760	12	35	9,650	-----
10	33	5,800	-----	13	29	10,400	-----
10	33	8,540	-----	13	32	10,250	-----
10	33	9,030	-----	13	34	10,200	-----
10	33	9,580	-----	13	38	11,900	-----

TABLE 5.—*Compression parallel to the grain.*

[Height, 14 inches; both ends cut at right angles to the axis; speed of machine, 0.042 inch per minute.]

Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.	Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.
mm.	cm.	kg.	kg.	mm.	cm.	kg.	kg.
4	17	3,660	-----	4	19	4,180	-----
4	17	5,080	4,370	4	19	4,260	-----
4	18	4,030	-----	4	19	4,540	-----
4	18	4,590	-----	4	19	5,520	4,675
4	18	5,100	-----	4	21	6,150	-----
4	18	8,470	555	4	21	6,340	6,245

TABLE 5.—*Compression parallel to the grain—Continued.*

Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.	Average thickness.	Average outside circumference.	Crushing load.	Average crushing load for the same thickness of wall and the same outside circumference.
mm.	cm.	kg.	kg.	mm.	cm.	kg.	kg.
4	22	6,470		5	19	6,360	
5	14	3,050		5	19	6,640	5,689
5	15	3,460		5	20	3,840	
5	15	3,820		5	20	4,050	
5	15	4,740	4,067	5	20	4,790	
5	16	4,250		5	20	6,600	
5	17	4,670		5	20	7,360	5,334
5	17	5,210		5	21	4,140	
5	17	5,450	5,066	5	21	4,430	
5	18	4,700		5	21	4,660	
5	18	5,080		5	21	4,780	
5	18	5,450		5	21	5,670	
5	18	5,600		5	21	6,550	5,039
5	18	5,880	5,342	5	22	4,840	
5	19	4,850		5	22	5,290	
5	19	5,060		5	22	6,280	5,470
5	19	5,200		5	24	4,840	
5	19	5,500		5	24	7,950	6,395
5	19	5,630		6	23	8,470	
5	19	5,650		7	19	5,100	
5	19	6,310					

TABLE 6.—*Summary of compression tests parallel to the longitudinal axis.*

Column tests.			Short strut tests.		
Average outside circumference.	Average thickness of walls.	Crushing load.	Average outside circumference.	Average thickness of walls.	Crushing load.
cm.	mm.	kg.	cm.	mm.	kg.
33	9	Max. 12,800	19	4	Max. 8,470
		Ave. 8,350			Ave. 5,260
		Min. 5,970			Min. 3,660
33	10	Max. 10,000	19	5	Max. 7,950
		Ave. 8,470			Ave. 5,230
		Min. 5,800			Min. 3,050
35	11	Max. 10,100			
		Ave. 8,610			
		Min. 4,630			
32	12	Max. 9,650			
		Ave. 8,170			
		Min. 6,040			
33	13	Max. 11,900			
		Ave. 10,690			
		Min. 10,200			

TABLE 7.—Crushing strength in compression parallel to the grain and fiber stress in bending at the instant of failure of split bamboo.

Compression parallel to the grain-crushing strength. Each value is an average of four tests.	Greatest fiber stress in bending at the instant of failure. Each value is an average of two tests.		Compression parallel to the grain-crushing strength. Each value is an average of four tests.	Greatest fiber stress in bending at the instant of failure. Each value is an average of two tests.	
	Exterior side up.	Exterior side down.		Exterior side up.	Exterior side down.
kg. per cm ² .	kg. per cm ² .	kg. per cm ² .	kg. per cm ² .	kg. per cm ² .	kg. per cm ² .
^a 749	1,270	957	626	1,470	1,240
455	1,470	1,080	484	885	^b 689
505	1,120	957	13,484	1,660	1,380
565	1,380	985	-----	1,760	1,600
624	1,590	957	-----	1,190	1,030
368	1,430	1,280	-----	1,590	1,260
512	1,550	1,100	-----	1,410	1,010
^b 352	1,590	985	-----	1,350	1,240
459	^a 2,160	1,570	-----	1,340	1,190
696	885	660	-----	1,260	1,030
482	1,350	997	-----	1,410	1,360
534	1,420	997	-----	1,560	1,290
357	1,320	1,150	-----	1,360	1,240
584	1,190	1,050	-----	1,490	1,230
514	1,710	1,100	-----	1,440	1,160
586	1,660	1,310	-----	1,730	1,290
610	2,010	^a 1,830	-----	1,290	864
566	1,330	843	-----	1,630	1,440
542	1,190	983	-----	1,520	1,240
576	1,120	843	-----	1,310	1,040
524	1,050	975	-----	61,265	48,769
565	1,840	1,480	Average 535	1,425	1,134
649	975	857			

^a Maximum.^b Minimum.

TABLE 8.—Split bamboo. Static bending and compression parallel to the grain.

GREATEST FIBER STRESS AT THE INSTANT OF FAILURE.

		kg. per cm ² .
Static bending:		
With load applied on the hard exterior side.....	Maximum.....	2,160
	Average.....	1,425
	Minimum.....	885
With load applied on the soft interior side.....	Maximum.....	1,830
	Average.....	1,134
	Minimum.....	689

CRUSHING STRENGTH.

Compression parallel to the grain, height 1 inch.....	Maximum.....	749
	Average.....	535
	Minimum.....	352

Tables 7 and 8 show the average results of tests on split bamboo in bending and compression. Moisture determinations on these split bamboo specimens average 13 per cent computed on the dry basis. The fiber stress values are about three times as high as those found in red lauan, or Philippine mahogany, while the crushing strength in compression parallel to the grain is about one and a half times as much.

CONCLUSIONS

It can safely be concluded that for all engineering purposes a piece of bamboo about 30 centimeters in circumference when loaded at the center on a span of 5 feet can support 0.5 ton, and a piece of the same size when used as a post or column about 4 feet high can support 4 tons. The thicker the specimen, the stronger it is. Shorter spans and shorter posts will in general support greater loads although this relation may not be in exact mathematical proportion. When used as flooring the native practice of having the exterior side up is explained by its strength, rigidity, and hardness. In the case of wattling, split bamboo is woven so that some of the pieces are with the exterior side up and others with the exterior side down and the finished product is possessed both of strength and toughness.

ILLUSTRATIONS

- PLATE 1. Bamboo beam test.
2. Bamboo column test.
3. Cross section of bamboo.

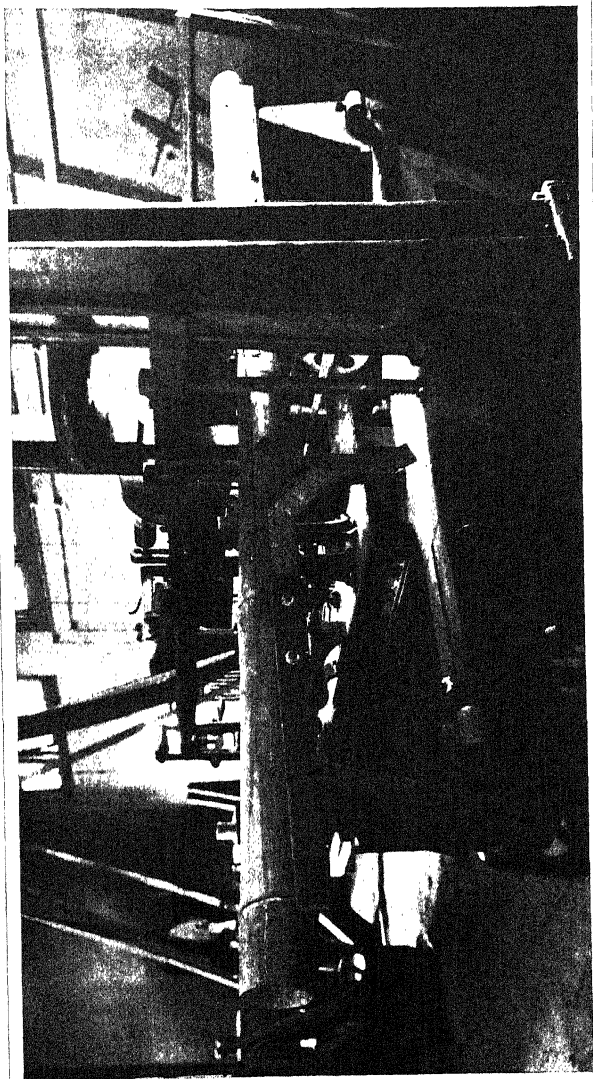


PLATE 1. BAMBOO BEAM TEST.

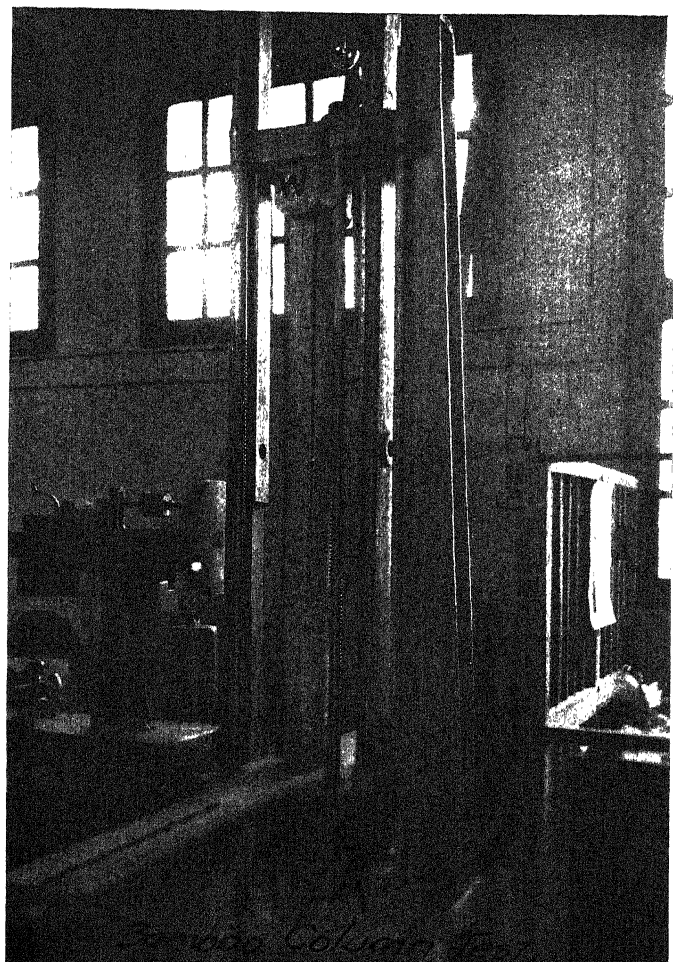


PLATE 2. BAMBOO COLUMN TEST.

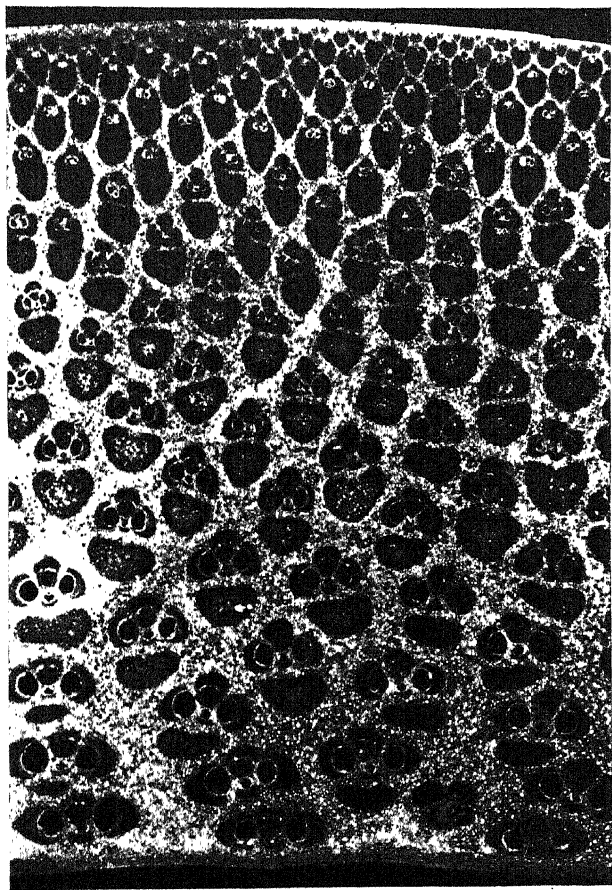


PLATE 3. CROSS SECTION OF BAMBOO.

ANTAMOKITE, A NEW GOLD-SILVER TELLURIDE

By A. D. ALVIR

Of the Bureau of Science, Manila

ONE PLATE

A sample of gold ore from the Benguet Consolidated Mining Company mine at Antamok, Mountain Province, Philippine Islands, reported to run as high as 20,000 dollars a ton, was submitted to the Bureau of Science for study. The writer visited the mine and obtained more samples. This particular high-grade pocket has been called the Dickson vein, although it forms part of the 153-W-vein in the E level of the Antamok mine. This rich pocket averages about 2.5 meters in thickness and shows a splendid crustification of quartz and chalcopyrite with tetrahedrite. The country rock is andesite. A short distance from this pocket on the same vein some gypsum spar was observed in the middle of the vein, although in the rich pocket none was seen. In fact, in this level and in the lower ones gypsum is common.

Megascopically the ore is a fissure filling in andesite of more or less vuggy quartz impregnated with chalcopyrite and tetrahedrite which occur either alone or as a mixture. Pyrite is also present in small quantities, generally associated with the tetrahedrite.

Several sections were polished and studied under the microscope and camera-lucida sketches were prepared. In the course of this examination, a new gold-telluride mineral was observed.

Considerable trouble was met in the identification of this mineral because its microchemical reactions were very different from any known mineral whose microchemical reactions have been listed. These reactions with the reagents recommended by Davy and Farnham¹ are as follows:

HNO₃: Slowly tarnishes slightly dark and rubs nearly clean. Upon long interaction pits develop which persist even after a little re-grinding and re-polishing.

HCl: Negative (may tarnish very slightly).

¹ Microscopic Examination of the Ore Minerals, 1st ed., McGraw-Hill Book Co. (1920) 11.

KCN: Negative.

FeCl₃: Immediately tarnishes very iridescent and rubs same.

HgCl₂: Slowly tarnishes yellow and rubs faint yellow.

(KOH)H: Negative.

The hardness is low, probably between 2 and 3. The color under the microscope is grayish white with a slight bluish tinge. The color of the powder is dark gray.

The mineral occurs in very tiny portions almost always associated with the calaverite in the ore. Consequently it was almost impossible to isolate it for chemical analysis. However, after a long search, slightly larger portions of it were found, essentially free from calaverite. These were gouged out with a needle, and analyzed. There was not enough for a thorough chemical analysis, but what there was showed gold, tellurium, and traces of silver. No lead, antimony, or copper was found, showing that in all probability it is a gold telluride with a little silver. This mineral, quite conclusively a new species, is hereby named antamokite, after Antamok.

Under the microscope, the following minerals were identified given in the order of deposition: Prismatic quartz crystals; pyrite (in minor amounts); tetrahedrite (cut by calaverite); calaverite (silver free); antamokite; tetrahedrite (inclosing calaverite and antamokite); chalcOPYrite (generally replacing tetrahedrite); and quartz filling.

Quartz in perfect prismatic crystals embedded in some of the ore minerals was the first to be deposited. The little pyrite found and the tetrahedrite come next, although some tetrahedrite certainly was deposited later. This tetrahedrite is auriferous but silver-free. Then the calaverite and the antamokite were deposited contemporaneously, generally in association with the tetrahedrite. Some portions show the two tellurides cutting the tetrahedrite, while other portions show that the tetrahedrite was deposited around the two tellurides. It seems that the tetrahedrite was deposited at two different stages. While some of the chalcOPYrite may be primary, it occurs mostly as a replacement of the tetrahedrite. Finally more quartz was deposited. Tetrahedrite and chalcOPYrite are the most abundant metallic minerals.

The deposit probably belongs to that class of young gold-silver lodes to which the Cripple Creek² deposits belong. They are generally quartzose fissure fillings, full of vugs, with tellu-

² Lindgren, Waldemar, Mineral Deposits, 2d ed., McGraw-Hill Book Co. (1919) 521-526.

rides of gold and silver, tetrahedrite, and the common sulphides as ore minerals. These were precipitated from hot ascending solutions related to the latest intrusions. The country rock is generally andesite.

Ores of this class generally do not persist to depths greater than 500 or 700 meters. It has been observed that there is an impoverishment as the zone of primary minerals is attained. It is also known, as at Cripple Creek,³ that there are no signs of secondary enrichment. In the zone of oxidation metallic gold should be found derived from the oxidation of the tellurium in the tellurides.

This ore carries much gold, very little silver, and a considerable amount of copper.

³ Lindgren, op. cit. 474 and 883.

ILLUSTRATION

PLATE 1. Antamokite; *a*, antamokite; *c*, calaverite; *qtz*, quartz.

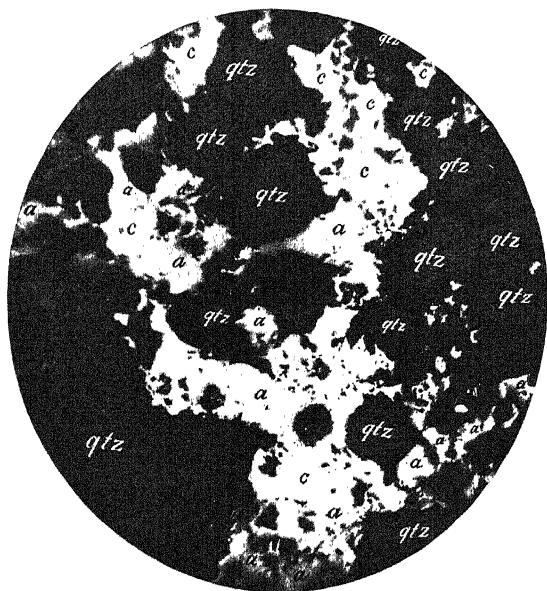


PLATE 1. ANTAMOKITE.

COPEPODA HARPACTICOIDA VON DER INSEL LUZON, PHILIPPINEN

Von P. A. CHAPPUIS

Institutul de Speologie, Cluj, România

MIT EINER FIGUR

Im Sommer 1926 hatte der leider zu früh dahingeschiedene Prof. C. F. Baker vom College of Agriculture in Los Baños die Freundlichkeit mir einige Planktonproben aus der grossen Laguna de Bay in Central Luzon zu senden. Diese Proben wurden am 8.V.26. von einem Schiffchen aus an einer stark mit *Myriophyllum* bewachsenen Stelle gesammelt, und in Alkohol konserviert. Die Untersuchung ergab, dass sie neben zahlreichen Cladoceren, grosse Mengen von Centropagiden und Cyclopiden, einige Harpacticiden sowie auch Hydracariniden enthielt.

Die Cladoceren verblieben leider unbestimmt, die anderen Gruppen jedoch wurden von Spezialisten bearbeitet deren Resultate in dieser und in zwei folgenden Arbeiten veröffentlicht werden sollen. Dieses Material war uns sehr wertvoll, umso mehr als aus den Philippinen bis heute sozusagen nichts bekannt war.

In den drei Proben aus der Laguna de Bay, central Luzon, fanden sich nur drei verschiedene Harpacticidenarten vor, und zwar: ein leider noch nicht geschlechtsreifes und deshalb unbestimmbares Exemplar das, soweit ersichtlich, einer marinen oder Brackwasserform nahestehen muss; drei Weibchen von *Nitocra platypus bakeri* subsp. nov.; und zwei Weibchen von *Canthocamptus bidens* subsp. *coronatus* (Sars).

NITOCRA PLATYPUS BAKERI subsp. nov.

Weibchen.—Körper schlank, die ersten Antennen achtgliedrig; Sinneskolben des vierten Gliedes erreicht das Ende der Antenne nicht. Nebenast der zweiten Antenne dreieckig, mit drei distalen Borsten. Rostrum schmal, fast so lang wie das erste Glied der ersten Antenne. Sämtliche Thoracalsegmente ohne Dornenreihen, aber mit zahlreichen feinen Sinnesborsten.

Am ersten Abdominalsegment, ventral, in der Mitte, eine Reihe sehr feiner Dornen; nahe dem Hinterrande eine zweite

Reihe gröberer Dornen. Am zweiten und dritten Segment findet sich eine ähnliche ventrale Dornenreihe; am vierten Segment ist die Dornenreihe in der Mitte der Segmenthöhe. Ausserdem ist die Basis der Furkaläste ventral mit Zähnchen umsäumt; auf der Dorsalseite finden sich jederseits zwei Dornen.

Analoperculum mit vier bis fünf groben Dornen. Furka wenig länger wie breit, mit zwei wohl entwickelten apicalen Borsten von denen die innere mehr wie doppelt so lang ist wie die äussere. Die geknöpfte Borste subapical, ein bischen auf die Innenseite gerückt.

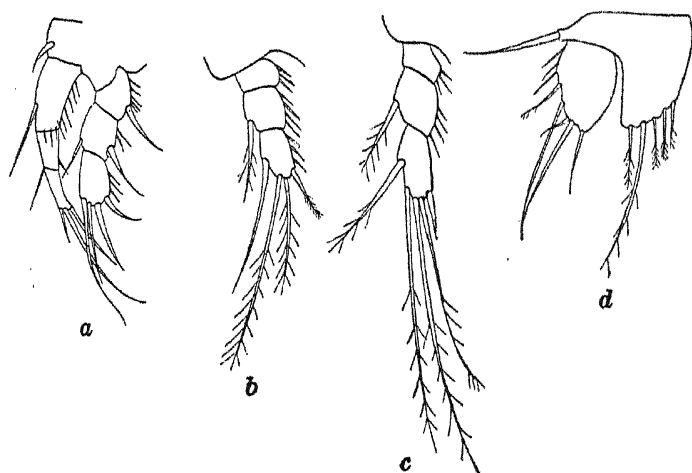


FIG. 1. *Nitocra platypus bakeri* subsp. nov. Weibchen, a, Erstes Beinpaar; b, Endopodit des zweiten Beinpaares; c, Endopodit des dritten Beinpaares; d, fünftes Beinpaar.

Endopodit des ersten Beinpaares (Fig. 1, a) gleich lang wie der Exopodit; sein letztes Glied apical mit einem Dorn, einer langen und einer kurzen Borste bewehrt. Letztes Glied des Exopoditen mit nur zwei Dornen und zwei Borsten. Erstes Glied des Endopoditen P_2 (Fig. 1, b) ohne Innenranddorn, zweites Glied mit Innenrandborste, drittes Glied mit drei Borsten und einem Dorn. Endopodite des P_3 und P_4 (Fig. 1, c) gleich gebaut: Erstes Glied ohne Innenranddorn, zweites Glied mit Innenrandborste, drittes Glied mit vier Borsten und einem Dorn. Die Exopodite dieser drei Beinpaare sind ähnlich gebaut: das erste Glied mit einem Dorn an der äusseren distalen Ecke; zweites Glied mit einem Dorn an der gleichen Stelle und einer Borste

an der distalen Ecke der Innenseite; letztes Glied mit drei Dornen am Aussenrand, zwei apicalen Borsten und zwei Borsten am Innenrande. Von diesen zwei Borsten ist die proximale beim P_2 und P_3 nicht sehr stark entwickelt.

Das Basalglied des P_5 (Fig. 1, d) breit; der innere Teil ist vorgezogen, erreicht das Ende des zweiten Gliedes und trägt fünf Borsten von denen die vierte, von Innen gezählt, die grösste ist. Die anderen sind untereinander ungefähr gleich lang. An der äusseren distalen Ecke, neben der letzten Borste, finden sich zwei kleine Dörnchen. Das zweite Glied ist breit, oval, mit fünf grösseren und einigen kleineren Borsten.

Das Männchen ist unbekannt.

Fundort, Laguna de Bay, Central Luzon. Drei Weibchen mit Eiballen.

Diese Art ist mit *Nitocra platypus* Daday aus einem Tümpel bei Wat-Sabatomo, Siam,¹ so nahe verwandt, dass sie als Unterart derselben betrachtet werden muss. Die Hauptunterschiede zwischen der Unterart und *N. platypus* sind folgende:

P_1

N. platypus, typ., Exopodit, drittes Glied, mit 2 Borsten und 3 Dornen.

N. platypus bakeri, Exopodit, drittes Glied mit 2 Borsten und 2 Dornen.

P_2

N. platypus typ., Endopodit, erstes Glied mit Innenranddorn.

N. platypus bakeri, Endopodit, erstes Glied ohne Innenranddorn.

CANTHOCAMPTUS BIDENS subsp. CORONATUS (Sars).

Attheyella coronata Sars 1904.

Canthocamptus bidens Daday 1905.

Attheyella decorata Daday 1907.

Canthocamptus bidens van Douwe 1912.

Vergleichen wir Punkt für Punkt Schmeil's Beschreibung von *C. bidens* und diejenige Sars's für *Attheyella coronata*, so ist ausser der Zweigliedrigkeit des Endopoditen P_1 kein wesentlicher Unterschied festzustellen. Dies veranlasste van Douwe² die Vermutung auszusprechen "dass dem sonst so vorsichtigen Schmeil hier tatsächlich ein Versehen unterlaufen ist und er die Trennung der beiden letzten Innenastglieder übersehen hat,

¹ Zool. Jahrb. Abt. Syst. 24 (1907) 175-206.

² Arch. f. Hydrob. 7: 316.

was insoferne wohl entschuldbar wäre, als Schmeil nur zwei Tiere bei Aufstellung der Art zur Verfügung hatte und die Trennungsstelle der beiden fraglichen Fussglieder nicht immer leicht zu erkennen ist."

Canthocamptus bidens wurde in Europa jedoch nicht nur von Schmeil gefunden, sondern auch von Scourfield und von Jakubisiak.³ Letzterer bemerkt ausdrücklich, dass das von ihm gefundene Tier mit dem von Schmeil beschriebenen *C. bidens* vollständig identisch ist, und dass *A. coronata* hauptsächlich durch die Dreigliedrigkeit des Endopoditen P₁ von dieser Art verschieden ist.

Auf eine briefliche Anfrage von mir, antwortete Herr Jakubisiak: "Je puis vous affirmer que l'exemplaire de *C. bidens*, trouvé par moi, avait l'endopodite de la première paire de pattes natatoire composé de deux articles et non de trois."

Es scheint also festzustehen dass Schmeil sich nicht geirrt hat, und dass eine *Canthocamptus* Art wie er sie unter dem Namen *C. bidens* beschrieben hat tatsächlich existiert. Die Reduktion einer Gliedmasse ist ja bei Harpacticiden keine Seltenheit, und wir haben es hier mit einer ähnlichen Erscheinung zu tun wie bei der almählichen Reduktion der Gliederzahl der Endopoditen bei den Verwandten des *Canthocamptus minutus* Claus. Dort kann ja die fortschreitende Verringerung der Gliederzahl von *C. minutus* über *C. mrazeki* zu *C. Zschokkei* am besten beobachtet werden.

Die Reduktion einer Gliedmasse eines einzigen Beinpaares ist aber, wenn sie allein auftritt von so untergeordneter Bedeutung, dass wir sie nicht als Artmerkmal betrachten können. *Canthocamptus coronatus* muss also in der Nomenklatur als Subspecies von *C. bidens* figurieren, obwohl er morphologisch ursprünglicher und desshalb als Stammform von *C. bidens* angesehen werden muss.

Zu den Synonyma ist folgendes zu bemerken: Über verschiedene von Daday beschriebene *Canthocamptus* Arten ist schon in einer früheren Arbeit berichtet worden⁴ und es konnte bei dieser Gelegenheit festgestellt werden, dass den Daday'schen Beschreibungen, wenigstens was die Harpacticiden betrifft, nicht ohne weiteres zu trauen ist. Ein typisches Beispiel von Daday's Arbeitsweise giebt uns seine Beschreibung von *Attheye-*

³ Bull. Soc. Zool. France 47.

⁴ Chappuis, P. A., Bull. Soc. Sc. Cluj 2 (1924) 96-103.

lla decorata.⁵ Dort sagt er: "Ich habe diese Art zuerst aus Neuguinea beschrieben, allein bei der Vergleichung mit neuerem mir vorgelegenen Material stellte es sich heraus, dass das Exemplar aus Neuguinea ein junges, noch nicht geschlechtsreifes Tier war Aus der Fauna von Paraguay habe ich dieselbe als Varietät von *Canthocamptus bidens* Schmeil beschrieben, allein dort habe ich bloss geschlechtsreife Exemplare erhalten, war somit nicht in der Lage, die Identität mit dem neuguinesischen *Canthocamptus decoratus* zu constatieren."

Canthocamptus bidens coronatus ist nun sehr nahe mit *C. grandidieri* Richard und vielen anderen tropischen *Canthocamptus* Arten verwandt, und es ist unmöglich zu entscheiden ob die Daday vorgelegene Jugendform aus Neu-Guinea wirklich zu *C. coronatus* gehört. Bevor jedoch Daday merkte, dass der als *C. decoratus* beschriebene Harpacticide nur ein Jugendstadium einer noch unbekannten Art war, beschrieb Sars seine *Attheyella coronata* aus den Hawaiischen Inseln, und, da diese Beschreibung die erste ist die sich auf ein geschlechtsreifes Tier dieser Species bezieht, so müssen wir der Bezeichnung von Sars die Priorität geben.

Die Verbreitung dieses Tieres, ist der von *C. grandidieri* ähnlich, nur ist unser Subspecies bis jetzt noch nicht aus Afrika bekannt; wohl aber aus den Hawaii Inseln (Sars); Paraguay (Daday); Sumatra und Java (Daday); Ceylon (nach einer brieflichen Mitteilung von F. Kiefer der diese Form in Material aus dem Gregory-See fand); Brasilien (van Douwe); und nun aus den Philippinen.

Systematisch gehört *C. bidens coronatus* einer in den Tropen weit verbreiteten Harpacticidengruppe an für welche V. Brehm die Schaffung einer besonderen Gattung "*Chappuisiella*" vorschlägt.⁶ Ueber die Diagnose und Zusammensetzung dieser Gruppe wird in einer späteren Arbeit die Rede sein.

⁵ Zool. Jahrb. 24 (1907).

⁶ Arch. f. Hydrob. 16.

ERKLÄRUNG DER FIGUR

FIG. 1. *Nitocra platypus bakeri* subsp. nov. Weibchen, *a*, Erstes Beinpaar; *b*, Endopodit des zweiten Beinpaares; *c*, Endopodit des dritten Beinpaares; *d*, fünftes Beinpaar.

SÜSSWASSER COPEPODEN (CALANOIDA UND CYCLOPOIDA) VON DER INSEL LUZON, PHILIPPINEN

Von FRIEDRICH KIEFER
Dilsberg (bei Heidelberg)

MIT EINER FIGUR

Herr Dr. P. A. Chappuis¹ war so liebenswürdig, mir vor einiger Zeit drei Gläschen mit Planktonmaterial aus der Laguna de Bay von der Insel Luzon zu senden, damit ich die darin vorkommenden Copepoda-Calanoida und -Cyclopoida untersuche. Es sei mir zunächst gestattet, Herrn Dr. Chappuis für Ueberlassung dieser Proben auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Eine über Süßwasser-Copepoden der Philippinen handelnde Arbeit ist mir bis jetzt noch nicht bekannt geworden. Ich ging darum mit einiger Spannung an die Bestimmung der gefundenen Tiere; und obwohl die Proben sehr klein waren, konnte ich doch 4 verschiedene Arten aus den beiden oben genannten Unterordnungen feststellen.

CALANOIDA

DIAPTOMUS SENSIBILIS sp. nov. Fig. 1.

Von den Calanoida fand sich nur eine Art und zwar nur in wenigen Stücken. Es ist ein *Diaptomus*, den ich mit keiner mir bekannten Art identifizieren konnte. Er sei deshalb unter obigem Namen in die Wissenschaft eingeführt.

Das Weibchen.—Der Körper des ungefähr 1350 μ langen Tierchens ist ziemlich schlank. Grösste Breite des Vorderkörpers etwa in der Mitte. Viertes und fünftes Thoraxsegment sind dorsal vollkommen miteinander verwachsen, nur seitlich lässt sich noch die ehemalige Trennung erkennen (Fig. 1, a). Die Flügel des letzten Segments sind nur recht klein und gerade nach hinten gerichtet; am Ende sitzt jederseits ein schlanker, nahezu zylindrischer Sinnesdorn (Fig. 1, a). Das schlanke Abdomen ist dreigliedrig. Das Genitalsegment ist rund doppelt so lang wie die beiden andern zusammen und in seinem vor-

¹ Das Material wurde von Prof. C. F. Baker vom College of Agriculture in Los Baños, Philippine Islands, gesammelt und im Jahre 1926 Dr. P. A. Chappuis zugesandt.—EDITOR.

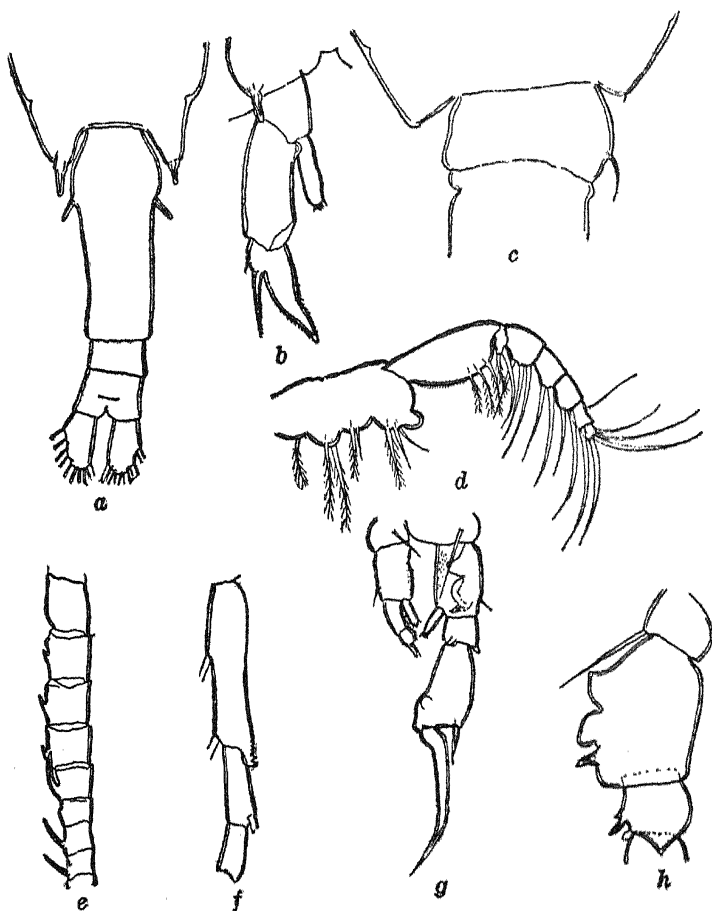


FIG. 1. *Diaptomus sensibilis* sp. nov.: a, viertes und fünftes Thoraxsegment und Abdomen, Weibchen, dorsal; b, rudimentärer Fuss des Weibchens; c, fünftes Thoraxsegment und Genitalsegment, Männchen, dorsal; d, grosser Maxilliped, Weibchen; e, mittlerer Teil der männlichen Greifantenne; f, Endglieder der männlichen Greifantenne; g, rudimentäres Beinpaar des Männchens; h, erstes und zweites Basalglied und erstes Exopoditglied des rechten männlichen Fusses von der Seite.

deren Teile jederseits mässig und annähernd symmetrisch verbreitert. Unterhalb der breitesten Stelle sitzt jederseits ebenfalls ein langer zylinderförmiger Sinnesdorn (Fig. 1, a). Die beiden übrigen Abdominalsegmente sind symmetrisch, das mittlere deutlich kürzer als das letzte. Die beiden Furkaläste sind ebenfalls einander gleich und ohne erwähnenswerte Kennzeichen.

Die Vorderantennen reichen zurückgeschlagen etwas über das Hinterende der Furkaläste hinaus, sind also sehr lang. Bau und Bewehrung des grossen Maxillipeden sind am besten aus Fig. 1, *a*, zu erkennen. Besonders hingewiesen sei darauf, dass Lobus 3 des ersten Basalgliedes nur 2, Lobus 4 nur 3 Borsten besitzt. Ueber die Schwimmbeine ist hier nur zu sagen, dass am mittleren Gliede des Innenastes vom zweiten Paar jegliche Spur eines sogenannten Schmeilschen Anhangs fehlt. Das rudimentäre Füsschen ist folgendermassen gebaut: (Fig. 1, *b*). Das breite erste Basalglied trägt einen hyalinen Sinnesdorn, der denen an den Thoraxflügeln überaus ähnlich ist. Das zweite Basalglied, and dessen kurzem äusseren Rande die übliche Borste sitzt, ist abgestumpft kegelförmig. Das erste Aussenastglied, das rund doppelt so lang ist wie breit, zeigt an seiner proximalen Innenecke einen chitinen Vorsprung. Das zweite Exopoditglied ist in eine nur mässig nach innen gekrümmte, beiderseits mit Dörnchenfiederchen versehene, starke Klaue ausgezogen. Das kleine dritte Glied ist vollkommen mit dem zweiten verschmolzen; es ist apikal mit einem starken Stachel und einer zärteren Borste bewehrt. Ausserdem sitzt an der Basis des ehemaligen Gliedes ein dem Aussenrand des zweiten Gliedes zugehörendes kleines Dörnchen. Der zylindrische, an seinem Ende kegelförmig zugespitzte Innenast erreicht etwa zwei Drittel bis drei Viertel der Länge des ersten Aussenastgliedes. Seine hyaline Spitze trägt einen Kranz feiner Börstchen und innen ein gröberes Stachelchen. Eiballen wurden keine beobachtet.

Das Männchen.—Es ist etwas kleiner und noch schlanker als das Weibchen. Viertes und fünftes Thoraxsegment sind ebenfalls miteinander verwachsen. Das Genitalsegment trägt rechts seitlich einen langen schlanken Sinnesdorn (Fig. 1, *c*). Das vorletzte Abdominalsegment ist hinten schräg abgeschnitten und rechts etwas mehr nach hinten gezogen als links. Ueber die symmetrischen Furkaläste ist hier nichts besonderes zu sagen. Die Greifantenne ist in ihrem mittleren Teil nur sehr schwach aufgetrieben. Die Glieder 10, 11, 13 bis 16 sind mit Dornen bewehrt; über deren Grösse und Aussehen unterrichtet am besten (Fig. 1, *e*). Das drittletzte Glied ist in einen Fortsatz ausgezogen, der ein Drittel bis ein Viertel der Länge des folgenden Gliedes erreicht. Von der Mitte des Gliedes ab ist sein Rand auf der Fortsatzseite von einer schmalen hyalinen Membran gesäumt, die unmerklich in die Zähnelung des Fortsatzes übergeht (Fig. 1, *f*). Das Endglied ist ohne besondere Bewehrung. Ueber die Mundwerkzeuge und die Schwimmbeine ist nichts

neues zu sagen. Das rudimentäre Fusspaar (Fig. 1, *g*) weist folgenden Bau auf:

Rechts.—Das kurze, aber recht breite erste Basalglied besitzt auf seiner kaudalen Fläche einen sehr langen, borstenförmigen Sinnesstachel. Das Zweite Basalglied, in Aufsicht etwa rechteckig und doppelt so lang wie breit, trägt auf seiner kaudalen Fläche drei Chitin-Auswüchse, deren Aussehen in Seitenlage des Fusses am besten die beigegebene (Fig. 1, *h*) zeigt. Die Innenseite des Gliedes weist eine feine Granulierung auf, die wohl als Sinnespolster gedeutet werden darf. Das erste Aussenantglied, das sehr kurz ist, besitzt zwei bemerkenswerte Fortsätze, einen auf der kaudalen Fläche sitzenden und nach innen gerichteten und einen an der distalen Aussenecke. Das zweite Exopoditglied verbreitert sich von der Basis zum distalen Ende zu deutlich. Ausser dem verhältnismässig kurzen, zweimal schwach geknickten Enddorn und dem ebenfalls nur recht kurzen, nahe der Basis der Klaue entspringenden Seitenranddorn, bemerkt man auf der Fläche des Gliedes in seiner unteren Hälfte und nahe dem Innenrande einen zarten hyalinen Auswuchs. Der zylindrische Innenast ist nur so lang wie das erste Aussenantglied.

Links.—Der ganze Fuss erreicht nur etwas mehr als die Länge des rechten bis zur Basis des ersten Exopoditgliedes, ist also ziemlich kurz. Das erste Basalglied besitzt einen ähnlichen, nur etwas kürzeren Sinnesdorn wie das entsprechende Glied der andern Seite, das zweite Glied ebenso ein Sinnespolster an seiner Innenseite. Der Aussenast erscheint zweigliedrig; er ist ziemlich einfach gebaut, trägt innen einige Sinnespolster, und das Ende des letzten Gliedes ist fingerförmig vorgezogen; neben diesem Fortsatz sitzt eine stachelförmige Borste. Der Innenast ähnelt dem des rechten Fusses in hohem Grade, nur ist er etwas kleiner (Fig. 1, *g*). Spermatophoren wurden nicht gesehen.

Hauptkennzeichen der Art sind: Form der weiblichen Thoraxflügel, die Sinnesdornen an diesen Flügeln und am Genitalsegment sowie die verschiedenen hyalinen Dornen und Höckerfortsätze am rudimentären männlichen Fusspaar.

CYCLOPOIDA

Im untersuchten Materiale fanden sich ausser dem eben beschriebenen *Diaptomus* noch Exemplare dreier verschiedener Cyclopoiden-Arten. Am häufigsten war *Mesocyclops leucharti* Cls., jedoch nicht in der in Europa vorkommenden Form, sondern in einer sich davon wohl unterscheidenden, in den Tropen

weit verbreiteten Variation, die vielleicht als Unterart angesehen werden kann; ich werde sie in einer demnächst erscheinenden Revision der Gattung *Mesocyclops* Sars genauer kennzeichnen.

Ihr gegenüber trat in den vorliegenden Proben eine zweite Art derselben Gattung zahlenmässig sehr stark zurück; nämlich, *Mesocyclops hyalinus* Rehb. g.

Die dritte festgestellte Art endlich gehört in die *Cyclops varicans*-Gruppe. Ihre genaue systematische Stellung kann jedoch erst ermittelt werden, wenn die in Vorbereitung befindliche Bearbeitung der *varicans*-Aehnlichen abgeschlossen ist. Ich verzichte daher an dieser Stelle auf weitere Ausführungen über die wenigen gefundenen Exemplare.

Aus dem spärlichen hier behandelten Material lassen sich natürlich weder in oekologischer noch in zoogeographischer Hinsicht irgendwelche Schlüsse ziehen. Die drei Cyclopiden sind (wenigstens als Typen) weit verbreitet; der *Diaptomus* aber ist noch neu und vorerst noch ohne ganz sicheren Anschluss an bereits bekannte Formen. Es wäre daher sehr zu begrüßen, wenn ein mit den Lebensgewohnheiten der freilebenden Copepoden etwas vertrauter Süßwasser-Zoologe bald weitere Aufsammlungen von den Philippinen zusammenbrächte. Aus deren Bearbeitung müsste sich dann wohl erkennen lassen, ob die Philippinen (vor allem hinsichtlich ihrer Calanoiden-Fauna) zum malayischen Gebiet oder aber zu Südost-China nähere Beziehungen haben.

ERKLÄRUNG DER FIGÜR

FIG. 1. *Diaptomus sensibilis* sp. nov.; *a*, viertes und fünftes Thoraxsegment und Abdomen, Weibchen, dorsal; *b*, rudimentärer Fuss des Weibchens; *c*, fünftes Thoraxsegment und Genitalsegment, Männchen, dorsal; *d*, grosser Maxilliped, Weibchen; *e*, mittlerer Teil der männlichen Greifantenne; *f*, Endglieder der männlichen Greifantenne; *g*, rudimentäres Beinpaar des Männchens; *h*, erstes und zweites Basalglied und erstes Exopoditglied des rechten männlichen Fusses von der Seite.

HYDRACARINEN VON DER INSEL LUZON, PHILIPPINEN

Von C. WALTER

Zoologische Anstalt der Universität Basel

MIT DREI FIGUREN

Meines Wissens sind von den Philippinen noch keine Hydracarien beschrieben worden. Die drei im Nachfolgenden charakterisierten Arten verdanke ich Herrn Dr. P. A. Chappuis.¹ Sie stammen von Luzon. Zwei derselben, *Limnesia bakeri* und *Neumania flagellata*, stellen für die Wissenschaft neue Formen dar. Die dritte ist auf die sumatranische Species *Neumania ambigua* Piersig zu beziehen.

LIMNESIA BAKERI sp. nov. Fig. 1.

Männchen.—Verwandtschaftlich steht diese Art mit der von Koenike² von Nossi-Bé beschriebenen *Limnesia aspera* sehr nahe; denn die Genitalplatten weisen nicht nur 6, sondern 8 Näpfe auf.

Die Körperlänge beträgt beim Männchen 0.540 Millimeter, die Körperbreite 0.420. Umrisslinie oval; der Stirnrand ist zwischen den 30 μ langen, 105 μ voneinander entfernten antenniformen Borsten vorgewölbt.

Die 5 μ dicke Haut ist nicht wie bei der Vergleichsart mit Chitinspitzchen bedeckt, sondern feinliniert. Auf dem Hinterrücken liegt eine kleine rundliche Platte als Muskelansatzstelle. Die grossen Vorderlinsen der Augen liegen 105 μ auseinander, sind schmal elliptisch und erreichen den Körperrand. Hintere Linsen rundlich. Augenpigment rotbraun.

Ventralwand des Maxillarorganes 100 μ lang, an der Ansatzstelle der Palpen 80 μ breit. Der bis an den Hinterrand der Ventralwand reichende Pharynx erweitert sich hinten bis auf 23 μ , bleibt also im ganzen recht schmal. Hinterrand des Maxillarorganes quer abgeschnitten, seitwärts in je einen sehr kurzen Fortsatz auslaufend. Die oberen Fortsätze sind degegen lang und kräftig. Jederseits der Mundöffnung findet sich wie bei

¹ Das Material wurde von Prof. C. F. Baker vom College of Agriculture in Los Baños, Philippine Islands, gesammelt und im Jahre 1926 Dr. P. A. Chappuis zugesandt.—EDITOR.

² Abh. Senckenberg. naturf. Ges. 21 (1898) 407–410, Taf. 25, Fig. 114, 117.

der Vergleichsart ein zapfenförmiger Vorsprung mit kurzer Borste. Mandibel 0.163 Millimeter lang.

Streckseitenlängen der einzelnen Palpenglieder: Erste, 18; zweite, 73; dritte, 41; vierte, 88; fünfte, 33 μ . Der Palpus ist, wenn auch im ganzen recht ähnlich gebaut, so doch kürzer und gedrungener als derjenige der Vergleichsart. Der Chitinhöcker der Beugeseite des zweiten Gliedes kürzer, sein Zahn leicht nach vorn gerichtet. Tasthöcker des vierten Gliedes dem distalen Gliedende näher. Alles übrige ist aus Fig. 1, a zu ersehen.

Das Epimeralgebiet bedeckt fast die vordere Hälfte der Ventralseite (Fig. 1, b). Hinter der Maxillarbucht treten die ersten Epimeren sehr nahe zusammen, ohne jedoch miteinander zu verwachsen. Der gemeinsame Fortsatz der ersten und zweiten Epimere steht nicht über den verdickten Hinterrand vor. Der Aussenrand der vierten Platte in seiner ganzen Länge auswärts vorgebogen.

Die Beborstung der Beine ist eine mässige; insbesondere fällt die Reduktion der Schwimmhaare auf. Solche treten vereinzelt auf dem fünften Gliede des dritten und auf dem vierten und fünften Gliede des letzten Beines auf. Die die Gliedenden einnehmenden Borsten sind relativ lang und zum Teil gefiedert. Endglied des Hinterbeines ohne Krallen, vor der Basis des Chitinstiftes eine verlängerte Borste, im übrigen drei bis vier kürzere Borsten tragend. Kralle der drei Vorderbeine aus einem starken Hauptzahn und je einem ausserordentlich feinen Innen- und Aussenzahn bestehend. Länge der Beine: Erstes, 0.372; zweites, 0.435; drittes, 0.455; viertes, 0.590 Millimeter.

Das 0.125 Millimeter lange und 0.120 Millimeter breite Genitalorgan ist breit-oval und verlängert sich an seinem Hinterrande nach hinten in einen flächigen Vorsprung. Die Genitalöffnung hat eine Länge von 57 μ , ist elliptisch und von vier Napfpaaren umstellt, von denen das vordere und das hintere grösser sind als die beiden innern. Die beiden innern Näpfe einer Plattenhälfte sind weiter voneinander entfernt als diese von den äussern. Zwischen den beiden Näpfen des hintern Paares liegen zwei Verdickungen der Platte, die als Muskelansatzstellen dienen. Auf der Platte finden sich wenige feine Haare.

Excretionsporus nahe am Hinterrand des Körpers gelegen.

Weibchen.—Eiertragende Weibchen werden bis 0.9 Millimeter lang. Sie tragen die meisten Merkmale der Männchen. Der Palpus ist schlanker. Die Streckseitenlängen seiner Glieder messen: Des ersten Gliedes, 26; des zweiten, 104; des dritten, 67; des vierten, 137; des fünften, 44 μ . Die Beugeseitenhöcker

am vierten Gliede treten schwächer hervor. Genitalorgan (Fig. 1, c) 0.187 Millimeter lang, 0.150 Millimeter breit. Es hat ovalen Umriss. Jede Klappe trägt vier Näpfe in ähnlicher Anordnung wie beim Männchen, der Abstand zwischen der vorderen und der hinteren Gruppe ist jedoch grösser. Der vordere und der hintere Napf sind grösser als die beiden mittleren. Der vordere Stützkörper dem Vorderrande der Klappen angeschmiegt.

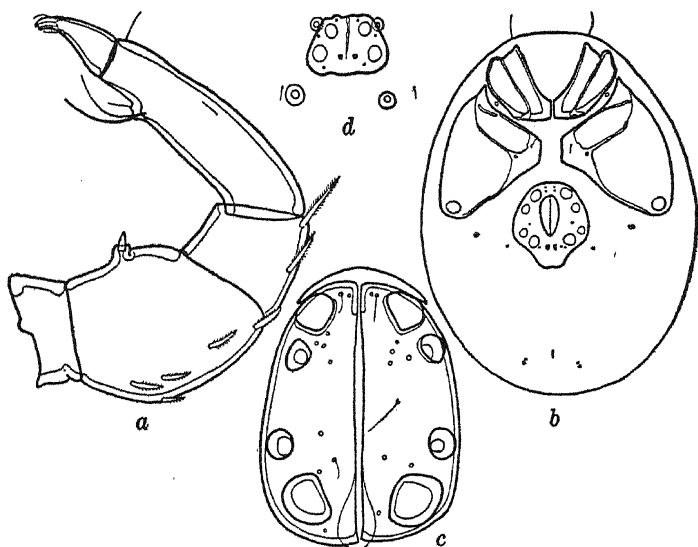


FIG. 1. *Limnesia bakeri* sp. nov.; a, Weibchen, Palpus; b, Männchen, Ventralansicht; c, Weibchen, Genitalorgan; d, Genitalplatte der Nymphe und die vier Näpfe des Teleiophanorganes.

Nymphe.—Die trapezartige Genitalplatte (Fig. 1, d) trägt zwei Paare von Näpfen, von denen das vordere kleiner ist als das hintere, welches vom Hinterrand weiter absteht als das vordere vom Vorderrand. Diese beiden Ränder leicht gewellt. Dem Palpus fehlt der Chitinhöcker auf der Beugeseite des zweiten Gliedes.

Teleiophanstadium.—Länge, 0.555 Millimeter. Teleioderma fein papillös. Teleiophanorgan 4-näpfig (Fig. 1, d), wodurch sich die 8-näpfigen *Limnesia*-Arten von den 6-näpfigen, deren Teleiophanorgan sich aus nur zwei Näpfen zusammensetzt, zu unterscheiden scheinen. Sollte diese Tatsache zur Regel wer-

den, so wäre dies ein wichtiger Grund zur Abtrennung der 8-näpfigen von den 6-näpfigen Limnesien.

Fundort.—Philippinen, Luzon. Ein Männchen, drei eiertragende Weibchen, ein Teleiophan-Stadium, eine Nymphe.

NEUMANIA AMBIGUA Piersig. Fig. 2.

Weibchen.—Von den Philippinen lag ein einziges weibliches Exemplar vor, das ich mit drei Weibchen dieser Art aus der Piersig'schen Sammlung vergleichen konnte. Piersig hat zu seiner Beschreibung³ offenbar ein noch nicht völlig erwachsenes Exemplar verwendet, woraus sich manche Abweichung als bloss scheinbar bestehend herausstellt. Mit grosser Wahrscheinlichkeit dürfte sich auch *N. megalommata* Koenike,⁴ obwohl sie in ihren Körpermassen hinter denjenigen der Piersig'schen Individuen zurückbleibt, auf *N. ambigua* beziehen lassen. Ein abschliessendes Urteil ist vor Ueberprüfung der Type Koenike's nicht möglich.

Körperlänge des Philippinen-Exemplares 1.140 Millimeter, Haut weich, nicht zu Erhärtungen neigend, wie von Piersig vermutet. Epidermis auch bei den Vergleichstieren undeutlich liniert, mit zahlreichen, sehr feinen Chitinspitzchen dicht besetzt. Die meisten Drüsenmündungen höckerig erhaben, besonders stark zwei Drüsenöffnungen am Hinterrand des Körpers.

Maxillarorgan 130 μ lang, die Mandibeln nur wenig länger; deren Klauenglied wenig gebogen, 47 μ lang. Streckseitenlängen der Palpenglieder: Des ersten Gliedes, 31; des zweiten, 101; des dritten, 60; des vierten, 104; des fünften, 28 μ . Auf der Mitte der Flachseite gemessen entspricht die ermittelte Länge (0.265 Millimeter) genau dem von Koenike für *N. megalommata* angegebenen Palpenmasse. Für die Art ist die Einlenkung des Chitinzahnes in den Höcker an der distalen Beugeseite des vierten Gliedes charakteristisch: der Zahn sitzt nicht zentral, sondern in der Flanke des Höckers. Piersigs Fig. 28, Taf. 15, stellt den von der Aussenseite gezeichneten Palpus dar; es sind jedoch nicht alle Borsten eingezeichnet (siehe Fig. 2, a).

Bei eiertragenden Weibchen bedecken die Epimeren (Fig. 2, b) eine Fläche von 0.525 Millimeter Länge. Nach Piersig gleichen sie denen von *N. volzi*. Immerhin sind einige wesentliche Abweichungen zu vermerken: Hinterrand der vierten Epimere fast gerade, da die Einlenkungsstelle des Hinterbeines am Auss-

³ Zool. Jahrb. Syst. 23 (1906) 329–330, Taf. 15, Fig. 28–30.

⁴ Jahrb. Hamburger wiss. Anst., Mitt. naturh. Museum 23 (1906) 111–114, Taf. 1, Fig. 6–9.

enrande sehr weit nach hinten verlagert ist. Die Aussenfortsätze der dritten und der vierten Platte beide gerundet, bei *N. volzi* dagegen derjenige der dritten Epimere eckig, derjenige der vierten in einen schief rück- und auswärts gerichteten Zahn auslaufend. Der Hinterrandsfortsatz der vierten Epimere ist nur nach erfolgter Präparation erkennbar, da er ausserordentlich schwach chitinisiert ist. Dritte Epimere halb so lang wie die vierte.

Die Beine messen: Erstes, 0.945; zweites, 0.990; drittes, 0.945; viertes, 1.110 Millimeter. Wenn Piersig die Gliedmassen von *N. ambigua* als ähnlich ausgerüstet wie bei *N. volzi* bezeich-

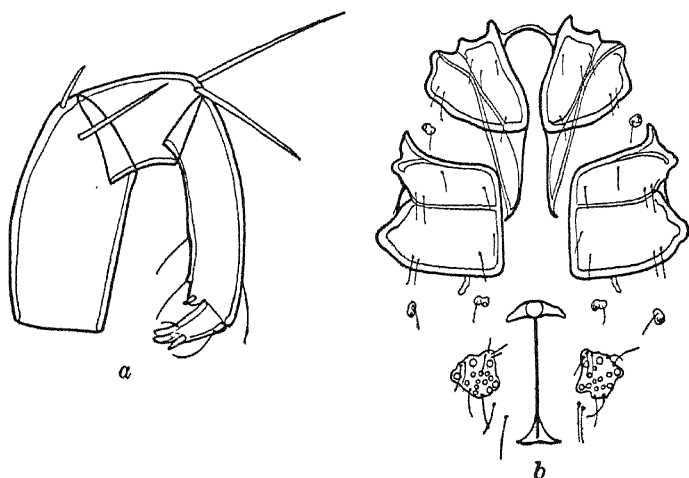


FIG. 2. *Neumania ambigua* Piersig; a, Weibchen, Palpus; b, Weibchen, Epimeralgebiet und Genitalorgan.

net, so ist das nur in bedingtem Malsse der Fall. So zählt man auf dem vierten Gliede der beiden Vorderbeine nur ein statt zwei Paare langer gerillter Degenborsten, auf dem fünften Gliede derselben nur zwei statt drei Paare. Ihr Endglied zeigt distal neben einer schwachen Biegung eine Verbreiterung vor dem Krallengrunde. Auf dem vierten und fünften Gliede des Hinterbeines sind alle Kurzborsten der Innenfläche gefiedert, die distale ist nur wenig länger als die übrigen; diese Dolchborsten nehmen regelmässig von der proximalen zur distalen an Länge zu. Der Schwimmhaarbesatz bei beiden Arten ähnlich, ebenso die Krallen. Das Endglied des Hinterbeines ist im Vergleich zu *N. volzi* relativ kürzer als der vorausgehende Artikel.

Piersig bildet in seiner Fig. 29 auf Taf. 15 das Genitalfeld eines noch nicht erwachsenen Weibchens ab, dessen Genitalöffnung am Hinterrande eine Einkerbung hervorruft und dessen Genitalplatten ganz an das Körperende zu liegen kommen. Bei ausgereiften Weibchen liegt aber das Genitalfeld ganz vom Körperrande ab. Genitalöffnung sehr lang (Fig. 2, b), bei gequetschten Tieren 0.255 Millimeter, bei einem Weibchen aus der Piersig'schen Sammlung, das noch die natürliche Wölbung der Bauchfläche zeigt, 0.185 Millimeter (nach Piersig bei einem noch jungen Exemplare 0.152 Millimeter). Genitalplatten klein, in nicht gewölbter Lage gleich weit vom vorderen wie vom hinteren Stützkörper entfernt. in natürlicher Lage dem hinteren scheinbar genähert. Ihre Form ist eine unregelmässig dreiseitige, ihr Rand infolge schwacher Chitinisierung unscharf, wellig. Nach Piersig sitzen auf jeder Platte 7 bis 11 Näpfe; die drei Exemplare aus seiner Sammlung tragen jederseits aber 13, 14, ja 18 Näpfe, das Philippinen-Exemplar auf der einen Platte 13, auf der andern 14. Auf den Plattenrändern, besonders in der Vorderecke der Platte zählt man vereinzelte kurze Haare, meistens auch zwei in der freien Haut hinter der Platte.

Excretionsporus am Körperhinterrande, etwas erhöht.

Fundort.—Philippinen, Luzon, ein Weibchen.

NEUMANIA FLAGELLATA sp. nov. Fig. 3.

Weibchen.—Die Körperlänge des im Umriss kurz-elliptischen Tieres beträgt 0.700 Millimeter bei einer Breite von 0.615 Millimeter. Stirnrand zwischen den antenniformen Borsten ganz schwach eingebogen. Diese sind kurz und fein, sitzen auf Nebenhöckern grosser Stirnzapfen und 225 μ voneinander entfernt. Alle Drüsenmündungen und die meisten Einzelhaare finden sich auf ähnlichen über die Haut hervorragenden Zapfen, wie auch der die Mitte des Hinterrandes einnehmende Excretionsporus. Haut ca. 15 μ dick, dicht mit feinen, sehr kurzen Chitinspitzchen besetzt. Die Augen liegen am seitlichen Vorderrande; sie sind schwarz pigmentiert. Beide Linsen eines Doppelauges sind elliptisch, die vordere mit 40 μ , die hintere mit 35 μ messendem grösstem Durchmesser.

Maxillarorgan und Mandibel je 105 μ lang, letztere mit stark hakenförmig gekrümmtem Klauenglied von 34 μ Länge. Palpus (Fig. 3, a) kurz und schwach; seine Glieder messen auf der Streckseite: Erstes, 18; zweites, 57; drittes, 28; viertes, 67; fünftes, 28 μ . Sie sind weiter charakterisiert durch sehr geringen Borstenbesatz, insbesondere durch die Abwesenheit langer, steifer Borsten am Distalende des dritten Gliedes und der

Tasthaarhöcker an der Beugeseite des vierten Gliedes. Tasthaare sehr fein und kurz, das äussere ganz distal, das innere nur wenig vom Gliedende abgerückt. Das vierte Glied trägt distal innen einen kurzen Chitinstift, aussen aber ein aussergewöhnlich langes und weiches Haar (über 0.3 Millimeter lang), das am Grunde ziemlich kräftig, gegen sein Ende aber sehr fein wird. Das Englied ist mit drei Klauen besetzt, von denen die dorsale etwas vom Gliedende abgerückt ist.

Epimeren vom Stirnrand abstehend, 0.360 Millimeter lang, 0.480 Millimeter breit. Ihre Oberfläche zeigt deutliche hexagonale Felderung, die einzelnen Plattengruppen sind breit umrandet. Epidermenindex = 3,65. Hinterrand der vierten Epimere transversal gerichtet, sein Fortsatz schwach entwickelt. Die äusseren Fortsätze der beiden hintern Platten nicht hakig (Fig. 3, b).

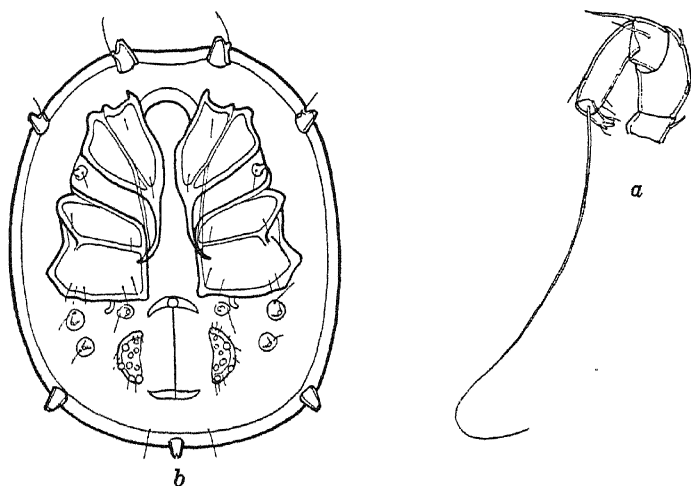


FIG. 3. *Neumania flagellata* sp. nov.; a, Männchen, Palpus; b, Männchen, Ventralansicht.

Beine im Vergleiche zu anderen *Neumania*-Spezies dünn, die Vorderbeine nur unbedeutend stärker als die nachfolgenden. Beinlängen: Erstes, 0.785; zweites, 0.810; drittes, 0.780; viertes, 0.900 Millimeter. Die gerillten Langborsten auf dem Vorderbeine wenig zahlreich, eine einzelne auf dem dritten, ein Paar auf dem vierten, zwei Paare auf dem fünften Gliede; auf dem zweiten Beine ein Paar auf dem vierten, zwei Paare auf dem fünften Gliede; sie sind jedoch kürzer als auf dem ersten Beine. Das fünfte Glied des dritten Beines trägt distal eine grobgefie-

derte Borste, auf die Gliedlänge verteilt 3–4 kurze Borsten, diese scheinbar ohne Fiederung. Einige wenige Schwimmhaare finden sich auf dem vierten und fünften Gliede des dritten Beines, auf dem dritten bis fünften Gliede des vierten. Innenfläche des Hinterbeines auf dem dritten Gliede mit 1, des vierten mit 3, des fünften mit 4 grobgefiederten kurzen Borsten. Kralle einfach, ohne Nebenzähne.

Das Genitalorgan ist nahe an das Epimeralgebiet gerückt. Die beiden Stützkörper gross, die Genitalspalte 180 μ lang. Jederseits derselben eine stark chitinisierte, am Aussenrande noch besonders verdickte Platte, die mit 8 Näpfen und wenigen feinen Randhaaren besetzt ist. Hinter der vierten Epimere liegen 3 Drüsenhöfe.

Fundort.—Philippinen, Luzon. Ein Weibchen, neun Eier von 0.170 Millimeter Durchmesser tragend.

ERKLÄRUNG DER FIGUREN

- FIG. 1. *Limnesia bukeri* sp. nov.; *a*, Weibchen, Palpus; *b*, Männchen, Ventralansicht; *c*, Weibchen, Genitalorgan; *d*, Genitalplatte der Nymphe und die vier Näpfe des Teleiophanorganes.
2. *Neumania ambigua* Piersig; *a*, Weibchen, Palpus; *b*, Weibchen, Epimeralgebiet und Genitalorgan.
3. *Neumania flagellata* sp. nov.; *a*, Männchen, Palpus; *b*, Männchen, Ventralansicht.

NOTES ON PHLEBOTOMUS NICNIC BANKS

By C. MANALANG

Of the Philippine Health Service, Manila

ONE PLATE

Banks¹ reported this species in 1919 as the first in the Philippines belonging to the genus *Phlebotomus* Rondani. Sinton² states the following about *P. nicnic* Banks:

The male genitalia of this species resemble closely those of *P. minutus* Rond. and the possibility that it may be identical with *P. perturbans* de Meij. has been discussed under the latter species. There is also a possibility that it may be the same as some of the Indian species, such as *P. babu* Annandale, which have the same type of male genitalia. Until some more definite information is available as to the morphology of the buccal armature and other important diagnostic features, this species must be included in the list of Asiatic *Phlebotomus*. The species has only been recorded from the Philippine Islands.

In view of Sinton's doubts, the present study was undertaken with particular attention to the buccopharyngeal armatures³ and the genitalia.⁴ The results of the study seem to establish definitely that *P. nicnic* is a distinct species and not synonymous with *P. minutus*, *P. babu*, or *P. perturbans*.

Sand flies were obtained in the mornings from several anopheles mosquito-catching stations of the Novaliches water project, in May, 1929. A comparison of the specimens with the paratypes of *P. nicnic* Banks kindly furnished by Prof. L. B. Uichanco showed that I was dealing with the same species.

The method used for mounting the buccopharyngeal armatures is similar to the one used in the study of these structures in anopheles,⁵ but the specimens were stained with carbol fuchsin. The spermathecae were studied in fresh specimens, dissected in salt solution, and later preserved in 5 per cent formalin. The male hypopygium was observed in potash preparations.

¹ Philip. Journ. Sci. 14 (1919) 163-165.

² Ind. Journ. Med. Res. 16 (1928) 297-324.

³ Adler, S., and O. Theodor, Bull. Ent. Res. 16 (1926) 399-405.

⁴ Sinton, J. A., Ind. Journ. Med. Res. 15 (1927) 29-32.

⁵ Manalang, C., Philip. Journ. Sci. 38 (1929) 131-136.

DESCRIPTION OF FEMALE

Medium sized, usually dark brownish gray, a few almost black (except the thorax); very hairy. Legs metallic silvery and wings and abdomen iridescent by transmitted light. Hairs on the clypeus, dorsum of the thorax, and first segment of the abdomen erect, on remaining segments recumbent; pleurae without flat scales. Eyes black and oval.

Palps.—First segment short with two rows of stout hairs at the proximal end (Plate 1, fig. 1); second segment more than two times the first and shorter than the third or fourth; fifth segment slender, a little longer than the combined lengths of the third and fourth segments.⁶ No modified spines. The segments bear scales and hairs. Total length of palpus, 0.72 millimeter.

Antennae.—Second segment spherical, carrying a single verticil of stout long hairs (Plate 1, fig. 2); third segment two times the length of the fourth. All segments covered with hairs, sixteenth segment (Plate 1, fig. 3) with many short hairs. Short geniculate spines present; total length of the antenna, 1.17 to 1.24 millimeters.

Buccal armature.—Pigmented area cylindrical with slight expansion at its caudal half (Plate 1, fig. 8); two rows of minute, short, conical teeth, clearly seen only with oil-immersion lens. Pharyngeal bulb (Plate 1, fig. 9) flask-shaped, with three to four rows of slender, widely-separated teeth pointing backward among transverse ridges.

Thorax.—Integument colorless (hyaline in fresh specimen) laterally, dark brown to black dorsally; dorsum thickly covered with black vertical hairs; halteres black.

Abdomen.—Dorsum, except for first segment, covered with recumbent hairs. Integument almost black. Length, 0.90 to 1.2 millimeters; total body length, 1.88 to 2.231 millimeters.

Wings.—Hairy, lanceolate, and pointed (Plate 1, fig. 6). Third longitudinal vein dividing wing into two equal parts, the curvatures of the anterior and posterior borders the same. The upper or anterior branch of the second vein equals the distance between the two forks. Length, 1.600 to 1.650 millimeters; width, 0.500 millimeter.

⁶ Banks's figure of the palp (Plate 1, fig. 1) and his description of it (p. 164) are apparently erroneous. He had the first and second segments considered as one segment, the first segment, and the fifth segment divided into two filiform segments which he called the 4th and 5th.

Hind legs.—Hind legs slightly longer than body, covered with hairs and scales arranged in bands, particularly on the tarsal segments (Plate 1, fig. 7). Ungues rectangular at base, body slender, slightly bent apically.

Genitalia.—Spermathecae barrel-shaped and smooth, in one case they were very faintly striated (Plate 1, fig. 4). Spermathecal ducts join at acute angle (Plate 1, fig. 5).

DESCRIPTION OF MALE

Male slightly smaller than female; abdomen slender; antennae slightly longer; palps shorter. Wings slightly shorter and considerably narrower; anterior branch of the second vein shorter than the distance between the two forks. Buccal and pharyngeal armatures similar to those of the female with the characteristic cylindrical pigmented area in the buccal cavity.

Genitalia.—Proximal segment of the superior clasper bears a thick brush of nondeciduous stout long hairs on the mesial surface; distal segment one-third the length of the proximal and armed with four stout spines (macrochaetae), three apical and one on a subapical tubercle, one or two spines with spatulate tips. Intermediate appendage simple finger-shaped, bearing hairs over its distal half. Intromittent organ paired but usually fused distally; Plate 1, fig. 11, shows them separated with tips of the genital filaments just protruding. Inferior claspers not armed. Plate 1, fig. 10, shows chitinous tube of "pompetta" and the two ejaculatory ducts.

DISCUSSION

Adler and Theodor's⁷ figure of the spermatheca of *P. minutus* Rondani is similar to that of *P. nicnic* but the buccal and pharyngeal armatures are different, the pigmented area is oval with many long teeth in *P. minutus*, and cylindrical with minute short teeth in *P. nicnic*. Teeth in pharynx are numerous and point forward in *P. minutus*, but are few and point backward in *P. nicnic*. The buccal armature of *P. babu* Annandale, according to Sinton⁸ has a mushroom-shaped pigmented area with depression in the top, and numerous teeth. The buccal armature of *P. perturbans* de Meijere, according to Patton and Hindle,⁹ has a small, pale, somewhat semilunar pigmented area, and carries more, longer, and stouter teeth than *P. nicnic*.

⁷ Loc. cit.

⁸ Ind. Journ. Med. Res. 15 (1927) pl. 8, fig. 9; 16 (1928) 315.

⁹ Proc. Royal Soc. London 102 Series B (1928) 542, fig. 9a.

I am unable to find figures or descriptions of the pharyngeal bulbs of *P. babu* and *P. perturbans* to compare with that of *P. nicnic*. However, the buccal armature of *P. nicnic* as described differs to such an extent from those which it simulates externally, that it is believed that *P. nicnic* should be considered a distinct species.

TABLE 1.—Measurements of parts of the body.

	Female 1.	Female 2.	Female 3.	Male 1.	Male 2.
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
Body:					
Clypeus and head.....	0.330	0.356	0.350	.....	0.350
Thorax.....	0.500	0.550	0.500	0.450	0.430
Abdomen.....	0.900	1.200	1.200	1.200	1.100
Superior clasper, segment 1.....	0.150	0.125	0.150	0.225	0.237
Total length.....	1.880	2.231	2.200	.....	2.117
Labium.....	0.212	0.225	0.220	.....	0.175
Antenna:					
Segment III.....	0.168	0.162	0.162	0.212	0.206
Segment IV.....	0.075	0.081	0.075	0.100	0.100
Segment V.....	0.075	0.081	0.075	0.100	0.100
Segment VI.....	0.075	0.081	0.075	0.100	0.100
Segments XII to XVI.....	0.293	0.312	0.312	0.287	0.275
Total length (including segments I, II, and VII to XI).....	1.176	1.247	1.174	1.381	1.399
Palp:					
Segment 1.....	0.037	0.037	0.037	0.041	0.037
Segment 2.....	0.093	0.100	0.100	0.087	0.081
Segment 3.....	0.137	0.125	0.125	0.125	0.137
Segment 4.....	0.143	0.150	0.137	0.150	0.137
Segment 5.....	0.318	0.312	0.300	0.275	0.260
Total length.....	0.728	0.724	0.698	0.678	0.652
Wing:					
Length.....	1.600	1.650	1.650	1.500	1.500
Breadth.....	.....	0.500	0.500	0.375	0.350
Hind leg:					
Femur.....	0.650	0.700	0.700	0.600	0.650
Tibia.....	0.800	0.850	0.900	0.720	0.760
Tarsus, segment 1.....	0.350	0.400	0.400	0.400	0.380
Tarsus, segments 2 to 5.....	0.550	0.600	0.580	0.550	0.525
Total length*.....	2.350	2.550	2.580	2.270	2.316
Superior clasper:					
Segment 1.....	.....	.....	.....	0.225	0.237
Segment 2.....	.....	.....	.....	0.075	0.087
Intromittent organ.....	.....	.....	.....	0.065	0.065

* Not including coxa and trochanter.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1. PHLEBOTOMUS NICNIC BANKS.

- FIG. 1. Female palpus (potash preparation mounted in Berlese's fluid).
2. Proximal portion of female antenna.
3. Distal portion of female antenna.
4. Spermatheca (dissection from a fresh specimen, preserved in 5 per cent formalin).
5. Junction of the two spermathecal ducts.
6. Denuded wing of female (potash preparation).
7. Last tarsal joints of hind leg of female (potash preparation mounted in Berlese's fluid).
8. Buccal armature of female (potash preparation stained with carbol fuchsin).
9. Pharyngeal armature of female (potash preparation stained with carbol fuchsin).
10. Chitinous ducts in the "pompetta" and the ejaculatory ducts (potash preparation).
11. Male genitalia (potash preparation); *m*, macrochaetae; *ds*, distal segment, superior clasper; *ps*, proximal segment, superior clasper; *b*, brush of hairs; *io*, intromittent organ; *ia*, intermediate appendage; *ed*, ejaculatory ducts; *ic*, inferior clasper.

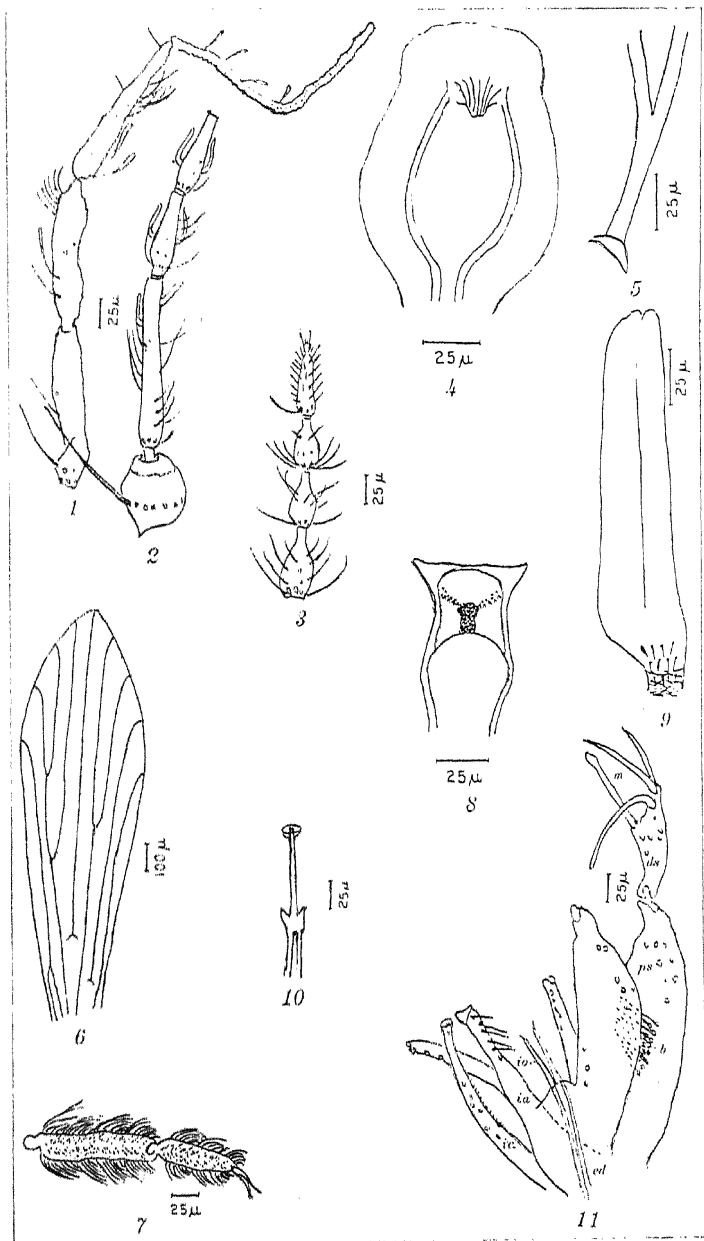


PLATE 1.

A NEW SPECIES OF THE GENUS PHLEBOTOMUS RONDANI

By C. MANALANG

Of the Philippine Health Service, Manila

ONE PLATE

Banks¹ published the first report in the Philippines of a species of this genus in 1919 and named it *Phlebotomus nicnic*.

The first specimen observed of this new sand fly was an erect-haired male in a collection from one of the mosquito stations of the Novaliches water project. It was among a number of *Culicoides* collected in April, 1929. In the collection made in May, after some rains, the *Culicoides* were replaced by sand flies, mostly of the new species, and a few recumbent-haired ones, *P. nicnic* Banks. After a week or so, *P. nicnic* outnumbered and finally entirely replaced the erect-haired flies in the collections. In July, the new species reappeared in the collections.

PHLEBOTOMUS PHILIPPINENSIS sp. nov. Plate 1.

DESCRIPTION OF FEMALE

Medium-sized, erect-haired, golden yellow with metallic luster on wings and legs when viewed by transmitted light. Eyes black, slightly oval to almost spherical. Clypeus and occiput with long vertical hairs.

Palps.—Characterized by short fourth segment (Plate 1, fig. 1) which is even shorter than the second; third segment almost as long as fifth; all segments covered with slender bent scales, but no modified spines are seen. Length, 0.53 millimeter.

Antennæ.—Second segment spherical with a single verticil of long hairs (Plate 1, fig. 2); third segment long, not quite reaching the tip of the labium, about two and a half times the fourth segment, rather densely covered, as the other segments, with long hairs; sensorium with shorter slender hairs (Plate 1, fig. 3). Long geniculate spines present. Length, 1.9 millimeters.

Buccal armature.—Without pigmented area but with fine, short, faintly-staining teeth arranged somewhat like a V (Plate

¹ Philip. Journ. Sci. 14 (1919) 163-165.

1, fig. 6). Pharyngeal bulb flask-shaped with many long stout teeth directed forward (Plate 1, fig. 9).

Thorax.—Integument pale yellow; no flat scales on the pleuræ; dorsum covered with long vertical hairs. Halteres long-stemmed, club-shaped, and covered with brown scales.

Abdomen.—Cylindrical, integument brownish yellow, dorsum with long vertical hairs arranged in tufts, some curved forward, others backward. Ventrums and sides covered with semirecumbent hairs. Length of abdomen, 1.2 millimeters. Total body length, 2.23 to 2.36 millimeters.

Wings.—Voluminous, covered with grayish brown hairs. Posterior border more curved than anterior (Plate 1, fig. 10). Upper or anterior branch of the second longitudinal vein almost twice as long as the distance between the two forks. Wing, 1.80 by 0.7 millimeter.

Hind legs.—Long, covered with scales and hairs distinctly arranged in bands particularly on the tarsal segments (Plate 1, fig. 8). Ungues slender and straight. Length of hind legs, 3.43 millimeters; about one and one-fourth times the length of the body.

Genitalia.—Spermathecae carrot-shaped, with eleven crenulations, small head, and short neck (Plate 1, fig. 4). The spermathecal ducts join at acute angle into a common highly chitinized yellowish duct (Plate 1, fig. 5).

DESCRIPTION OF MALE

Abdomen slenderer than in female, and terminalia bent dorsally, size and color about the same; the abdominal integument of female somewhat darker. Buccal armature like that of female; pharyngeal bulb without the long, stout teeth seen in the female but with transverse chitinous ridges only.

Genitalia.—Distal segment of the superior clasper slightly less than one-half the length of the proximal segment, and armed with five stout pointed spines (macrochaetae) placed two apically, two subapically, and one just below the mid-portion (Plate 1, fig. 7). Intermediate appendage with three lobes and a long stout spine, the spine longer than the intromittent organ. The inferior lobe a broad pigmented prominence, bearing four hairs (Plate 1, fig. 11). Length of intromittent organ, 0.08 to 0.087 millimeter, the genital filaments hardly protruding. Inferior claspers not armed. Chitinous tube of the "pompetta" and the two ejaculatory ducts are shown on Plate 1, fig. 12.

TABLE 1.—Measurements of parts of the body of *Phlebotomus philippinensis* sp. nov.

	Male 1.	Male 2.	Female 1.	Female 2.
	mm.	mm.	mm.	mm.
Body:				
Clypeus and head.....	0.330	0.400	0.430	0.400
Thorax.....	0.450	0.500	0.575	0.500
Abdomen.....	1.400	1.100	1.200	1.200
Superior clasper, segment 1.....	0.225	0.225	0.160	0.130
Total length.....	2.405	2.225	2.365	2.230
Labium.....		0.250	0.300	
Antenna:				
Segment III.....	0.337	0.325	0.300	0.275
Segment IV.....	0.131	0.137	0.125	0.125
Segment V.....	0.131	0.137	0.125	0.125
Segment VI.....	0.131	0.137	0.125	0.125
Segments XII to XVI.....	0.450	0.450	0.450	0.470
Total length (including segments I, II, and VII to XI).....	1.985	2.021	1.900	1.895
Palp:				
Segment 1.....	0.050	0.037	0.037	0.037
Segment 2.....	0.087	0.087	0.100	0.110
Segment 3.....	0.125	0.125	0.158	0.150
Segment 4.....	0.062	0.062	0.075	0.075
Segment 5.....	0.137	0.150	0.160	0.162
Total length.....	0.461	0.461	0.530	0.534
Wing:				
Length.....	1.750	1.700	1.800	1.800
Breadth.....	0.530	0.570	0.680	0.700
Hind leg:				
Femur.....	0.660	0.750	0.750	0.675
Tibia.....	1.220	1.250	1.250	1.250
Tarsus, segment 1.....	0.700	0.730	0.730	0.750
Tarsus, segments 2 to 5.....	0.700	0.750	0.700	0.750
Total length ^a	3.280	3.480	3.430	3.425
Superior clasper:				
Segment 1.....	0.225	0.225		
Segment 2.....	0.100	0.100		
Intromittent organ.....	0.080	0.087		

^a Not including coxa and trochanter.

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS

This species is easily differentiated from *P. nicnic* by the erect hairs on the dorsum of the abdomen (*P. nicnic*, recumbent), the broader wings, and five spines (macrochaetæ) on the distal segment of the superior clasper of the male (*P. nicnic* has four). The spermathecae of this species are similar to those of *P. argen-tipes* Annandale, but with marked differences in the pharyngeal

armatures.² In *P. argentipes* the teeth in the pharynx are few and point backwards.

Phlebotomus stantoni Newstead differs from the new species because, according to Sinton,³ the pharyngeal armature of this species is similar to that of *P. argentipes*.

² Sinton, J. A., and J. P. Barraud, Ind. Journ. Med. Res. 16 (1928) pl. 29, fig. 5; pl. 30, fig. 9.

³ Ind. Journ. Med. Res. 16 (1928) 297-323.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1. PHLEBOTOMUS PHILIPPINENSIS SP. NOV.

- FIG. 1. Female palpus (potash preparation mounted in Berlese's fluid).
2. Proximal portion of female antenna.
 3. Distal portion of female antenna.
 4. Spermatheca (preserved in 5 per cent formalin).
 5. Junction of the two spermathecal ducts.
 6. Buccal armature, female (potash preparation, stained with carbol fuchsin).
 7. Male genitalia (potash preparation); *ed*, ejaculatory ducts; *sc*, superior clasper; *ps*, proximal segment, superior clasper; *ds*, distal segment, superior clasper; *m*, macrochætæ; *ic*, inferior clasper; *ia*, intermediate appendage; *s*, spine of the intermediate appendage.
 8. Last tarsal segments, hind leg, female (potash preparation, mounted in Berlese's fluid).
 9. Pharyngeal armature (potash preparation, stained).
 10. Denuded wing of female (potash preparation).
 11. Intermediate lobe of male genitalia (potash preparation); *1*, main lobe; *2*, middle lobe; *3*, inferior lobe; *s*, spine; *io*, intromittent organ.
 12. Chitinous ducts in the "pompetta" and ejaculatory ducts.

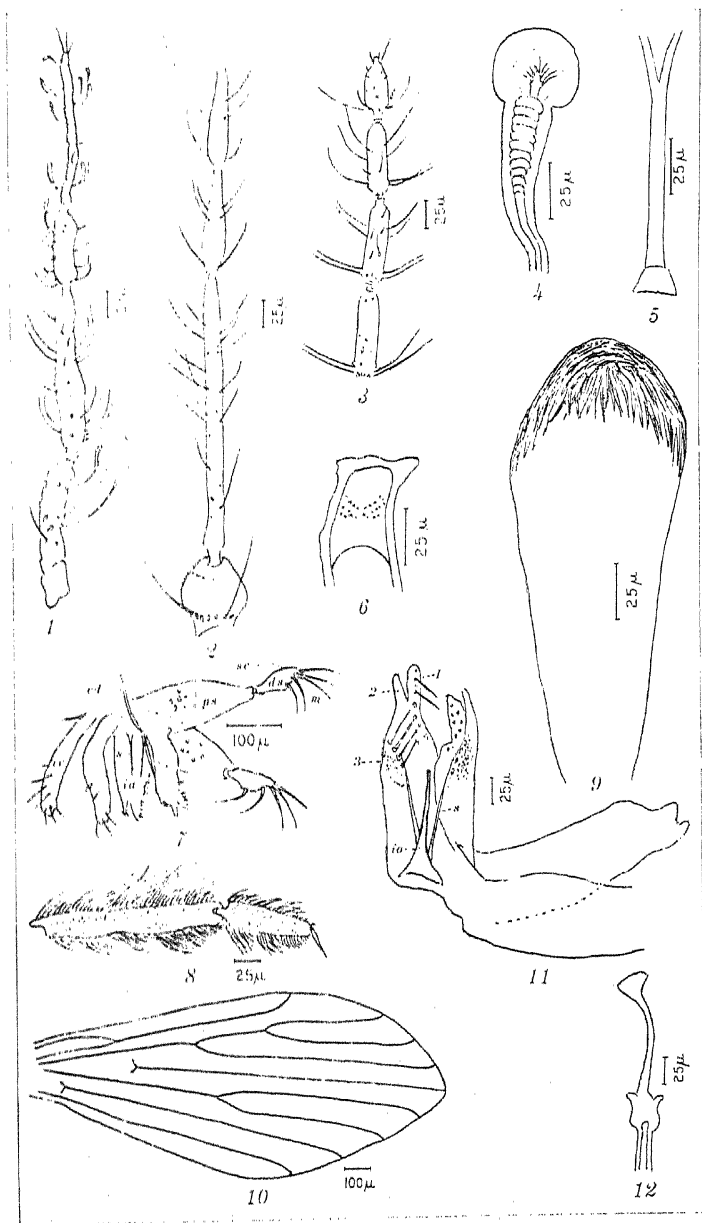


PLATE 1.

A TAXONOMIC STUDY OF PSEUDOMONAS SUIS ISOLATED FROM CROUPOUS PNEUMONIA IN SWINE¹

By GLADYS M. WOODS

Of the Division of Veterinary Science, University of California, Berkeley

SIX PLATES AND SIX TEXT FIGURES

PSEUDOMONAS SUIS sp. nov.

The microörganism concerned in the taxonomic study described in this paper was isolated in the Philippine Islands by Dr. William H. Boynton, who kindly furnished the following history. In June, 1916, an outbreak of suspected swine plague occurred in hogs owned by the Philippine Vegetable Oil Company, just outside of Manila. The loss was heavy; it was estimated that of about one hundred fifty hogs, the mortality reached 50 per cent. The affected animals showed marked emaciation, suggesting a chronic type of disease. The predominating lesions, upon autopsy of some of these hogs, were those of croupous pneumonia and pleurisy. Cultures made from lung tissue revealed a rodlike organism which proved to be motile, and, therefore, was not the swine-plague organism. A month later, three dead animals from the same herd were autopsied, and lung lesions were found similar to those of the previous cases. The organism was, to all appearances, the same. Again, in 1918, a case occurred, in Alabang, Rizal Province, Philippine Islands. This case was a sow that had been imported from the United States. The lesions in this case, and the organism, were similar to those of the first outbreak. From another case, which was reported March 10, 1920, and suffered an infection of *Balantidium coli* along with the pneumonia, the same organism was isolated as in the previous cases. The fact that the organism was isolated repeatedly suggested that it was the etiologic agent responsible for this pneumonic disease and the problem of determining its taxonomic relationship presented itself.

¹ Submitted in partial requirement for the master's degree under the direction of Dr. Karl F. Meyer, Department of Bacteriology, University of California, Berkeley.

The strain used in this work is a passage strain of one which was isolated from the first outbreak, and transferred from time to time on artificial media. A suspension of culture was first injected intravenously, December 9, 1918, into a hog which died within twenty-four hours, too soon for characteristic lesions to develop. However, the organism was isolated from the heart, lungs, liver, spleen, kidney, and lymphatics, but not from the urinary bladder. A culture obtained from this animal was inoculated into two guinea pigs August 27, 1923; the culture at that time was 4 years 8 months 17 days old. These two guinea pigs died August 30, 1923, and the organism was recovered from the heart, lungs, liver, spleen, and urinary bladder. The hearts, lungs, livers, and spleens of these animals were fed to two hogs, 201-8 and 1, which died on the seventeenth and twenty-third days, respectively. The animals showed marked lung lesions and necrotic foci in the liver and spleen. The organism was recovered from the hearts, lungs, livers, spleens, and kidneys of these hogs. Strain 201-8 was given to me for study.

MORPHOLOGICAL STUDY OF THE ORGANISM

This organism is a small rod with either rounded or pointed ends; at times it is slightly curved and in old cultures it frequently appears almost coccoid. In length it varies from 1.2 to 3.6 microns; in thickness, from 0.5 to 1.5 microns. There appears to be no chain formation. It stains readily with the ordinary aniline dyes, is discolored by the Gram method, and frequently shows bipolar staining. This latter characteristic was at first thought to be noticeable only in cultures several days old or in those freshly isolated from animals, but the same tendency has also been observed in ordinary twenty-four-hour transfers. The organism is not acid-fast and shows neither spores nor capsules. In twenty-four-hour cultures it is actively motile. There was some question as to whether the flagella were lophotrichous, but of those examined, the greater number were found to be monotrichous; the majority of those which showed flagella at both poles were observed to be dividing. The number of flagella varies from one to five (text fig. 1).

Cultural characteristics.—In general, the methods followed were those compiled in the Manual of Methods for Pure Culture Study of Bacteria.⁽¹⁾

Gelatin plates: White, pinhead colonies appeared on the plates in forty-eight hours at room temperature. Microscopically, these were granular in substance, reticulate-moruloid in

type, with a lobar-lobulate edge. In seventy-two hours, depressions were observed around the colonies, indicating that liquefaction was taking place. Under the microscope, these colonies were shown to be disintegrating. They were less lobed in appearance and contained larger granules.

Gelatin stab: After twenty-four hours, there was no growth along the line of stab. In seventy-two hours, growth developed at the surface of the medium with crateriform liquefaction. Within ten days, the liquefaction deepened to the stratiform type.

Agar plates: The colonies appeared grayish white, round, smooth, translucent, rather glistening, and slightly raised, after

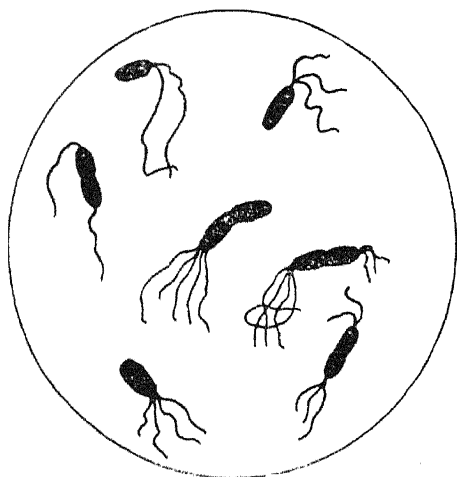


FIG. 1. The swine-pneumonia organism, showing flagella. (After Pittfield.)

twenty-four hours. In seventy-two hours, they became a dirty cream in color, opaque, and wrinkled, with an undulate edge. Microscopically, the colonies consisted of a brownish yellow, nongranular substance with a small, central, brown, elliptical mass, and a very slightly undulate edge. After seventy-two hours, they appeared more granular, showed radial folds, and a more markedly undulate border. On agar which contained 1 per cent glucose or 2 per cent glycerin and 1 per cent glucose the wrinkling or folding characteristic appeared a little earlier, in forty-eight hours. On agar containing defibrinated horse blood, the colonies had a similar appearance, and hæmolysis of the beta type occurred in forty-eight hours. That this hæ-

olysis is due to some other agent than a true hæmolysin is suggested by the fact that hæmolysis did not occur in cultures grown in yeast-infusion media containing blood. To substantiate the hypothesis that agents other than a true hæmolysin may be responsible for hæmolysis, there is the report of Orcutt and Howe(2) that the hæmolytic action of a staphylococcus was due to a fat-splitting enzyme.

Agar slant: Abundant, whitish, glistening, translucent growth appeared in twenty-four hours. It did not assume a wrinkled appearance unless glucose or glycerin and glucose were present in the medium. Then the growth was cream-colored and dry, with folds around the margin; later the entire streak appeared wrinkled. This is more characteristic of cultures freshly isolated from animals than of transfer cultures. On cultures a month old or older the growth frequently assumed a slightly brick-red coloration; and a not unpleasant yeastlike odor is characteristic of cultures that have stood for such a period of time.

Agar stab: A smooth, rather dirty, glistening, slightly raised growth appeared on the surface of the medium. Along the line of stab, growth was of the echinate type.

Bouillon: After twenty-four hours, uniform turbidity was observed; there was a thin white surface film and a slight amount of sediment. In bouillon containing glucose or glycerin and glucose a heavy wrinkled pellicle appeared. Upon shaking, the pellicle broke up and sank to the bottom of the tube; after twenty-four hours, a pellicle reappeared at the surface.

Peptone solution: In 1 per cent peptone water there was turbidity and a surface film in twenty-four hours. No stalactite formation could be observed after six days in cultures grown in peptone solution covered with a layer of oil.

Potato culture: Fairly abundant, smooth, rather moist, creamish to yellow-brown growth appeared in forty-eight hours. On potato medium to which 5 per cent glycerin had been added, growth was yellowish brown and dry.

Physiological characters.—Endo medium: Colonies were gray, rounded, and translucent in twenty-four hours. They appeared reddish in forty-eight hours, due possibly to alkali rather than acid formation, since in lactose broth medium the hydrogen-ion concentration changes from P_H 7.2 to P_H 7.8 in forty-eight hours.

Brilliant green agar: In twenty-four hours, colonies appeared. They were yellow and the surrounding medium was partially

changed to yellow, indicating reduction of the dye. Colonies became a dirty yellow in seventy-two hours. The dye apparently had no inhibitive effect upon the growth of the organism.

Litmus lactose agar: Gray colonies appeared in twenty-four hours. No change in color was produced upon further incubation.

Conradi-Drigalsky agar: Grayish blue colonies were observed in twenty-four hours.

Neutral red agar: Colonies in twenty-four hours were pink. In forty-eight hours the colonies became yellowish brown, indicating reduction of the dye.

Litmus milk: The medium was decolorized in forty-eight hours, showing that reduction of the litmus had taken place. Within seventy-two hours, the milk was coagulated. Peptonization occurred and the medium tended to become alkaline in fourteen days. Plain milk with a P_H of 6.0 at the time of inoculation changed to P_H 8.0 within fourteen days.

Indol was not produced in Dunham's peptone solution.

Production of hydrogen sulphide could not be observed in lead acetate medium after seven days.

Nitrites were produced, but no gas, in peptone solution containing nitrate.

Enzyme action: No diastatic action was produced on starch agar plates.

Gelatinase was demonstrated in gelatin culture filtrate. It produced liquefaction of gelatin within thirteen to twenty days.

Fermentation of carbohydrates: The medium used was a 1 per cent solution of Witte's peptone to which 1 per cent of each carbohydrate was added. This afforded more-delicate results than a broth medium. The reactions are shown in Table 1.

It will be seen from Table 1 that only two of the hexoses, dextrose and galactose, were definitely fermented. There was some slight degree of acidity in arabinose and a slighter degree in mannose, maltose, mannite, dulcitol, and glycerin; but this changed back towards the alkaline side.

Gas production has never been observed in any of the carbohydrates.

Oxygen requirements: Agar shake cultures showed growth only on the surface of the medium. Bouillon cultures, grown anaerobically by Wright's method of using pyrogallol and potassium hydroxide, appeared to grow rather abundantly, but slant cultures grown by this same method were scanty. This would indicate that the organism is facultatively anaerobic.

TABLE 1.—*Fermentation of carbohydrates.*

[The minus sign indicates a higher acidity than P_H 4.7. No buffer with a P_H value lower than 4.7 was available.]

Carbohydrate.	P_H value.								
	P_H before inoculation.	Strain 201-8.				Strain 3912 (guinea-pig passage strain of 201-8).			
		24 hours.	48 hours.	5 days.	10 days.	24 hours.	48 hours.	5 days.	10 days.
Dextrose.....	7.2	5.8	5.0	4.7	-4.7	6.2	5.3	-4.7	-4.7
Levulose.....	7.4	7.2	7.0	7.2	7.6	7.2	7.0	7.2	7.6
Galactose.....	7.4	6.0	5.0	-4.7	-4.7	6.6	5.8	-4.7	-4.7
Mannose.....	7.4	7.0	6.6	6.6	7.4	7.0	6.6	6.6	7.2
Saccharose.....	7.2	7.2	7.2	7.6	8.0	7.2	7.4	7.8	8.2
Maltose.....	7.2	7.0	6.6	6.8	7.4	7.0	6.6	6.6	6.8
Lactose.....	7.2	7.2	7.0	7.0	7.6	7.2	7.2	7.4	7.6
Arabinose.....	7.2	7.0	6.6	6.2	7.0	6.8	6.6	6.0	6.6
Xylose.....	7.2	7.2	7.2	7.2	7.6	7.0	7.0	7.2	7.6
Dextrin.....	7.2	7.2	7.2	7.4	8.2	7.2	7.2	7.6	8.2
Mannite.....	7.2	7.0	6.8	6.8	7.4	7.0	6.8	6.8	7.4
Dulcite.....	7.4	7.2	6.8	6.8	7.6	6.8	6.6	6.6	7.4
Glycerin.....	7.4	7.2	6.8	7.0	7.4	7.0	6.8	6.8	7.4

Temperature requirements: In this experiment 0.01 cubic centimeter of broth culture containing approximately 10,000 organisms was inoculated into a series of tubes containing 10 cubic centimeters of beef extract broth, P_H 7.4. These tubes were incubated at four temperatures, 0, 21, 39, and 42 to 45° C., for twenty-four hours. At the end of this time, 0.01 cubic centimeter was diluted in 10 cubic centimeters of physiological saline and 0.01 cubic centimeter of this suspension was plated. Colonies on the plates were counted following a forty-eight hour incubation. The results obtained are shown in Table 2.

TABLE 2.—*Optimum temperature for growth.*

°C.	Colonies per cubic centimeter.
0	50,000
21	50,000
39	111,500,000
42-45	30,500,000

Table 2 suggests that the optimum temperature is near 37° C., or body temperature.

Hydrogen-ion requirements: The general method used in the determination of the optimum hydrogen-ion concentration for growth was the one outlined by Schoenholz and Meyer.⁽³⁾ Salt-free bouillon was used to which varying amounts of acid, alkali,

and buffer solution were added to give reactions ranging from P_H —5.0 to P_H 8.6. Into each tube of this series containing 5 cubic centimeters of a definite P_H value, 0.1 cubic centimeter of a 1 : 10,000 dilution of twenty-four-hour culture was inoculated. After twenty-four hours incubation, these cultures were plated; the inoculum was 0.1 cubic centimeter of a 1 : 100,000 dilution. The plates were counted following a twenty-four hour incubation period. The results are given in Table 3.

TABLE 3.—*Optimum hydrogen-ion concentration for growth.*

[—5.0 means beyond P_H 5.0 in the acid range. No indicator solution with a P_H value of less than 5.0 was available.]

P_H of medium.		Number of colonies in 24 hours in 1.0 cubic centimeter.	P_H of medium.		Number of colonies in 24 hours in 1.0 cubic centimeter.
Before inoculation.	24 hours after inoculation.		Before inoculation.	24 hours after inoculation.	
—5.0	5.1	21,000,000,000	6.9	6.9	7,100,000,000
5.1	5.3	12,760,000,000	7.1	7.1	6,130,000,000
5.7	5.9	53,990,000,000	7.3	7.3	6,100,000,000
5.9	6.0	40,830,000,000	7.5	7.5	4,200,000,000
6.1	6.3	59,500,000,000	7.7	7.7	2,860,000,000
6.3	6.4	8,160,000,000	7.9	7.9	820,000,000
6.5	6.5	16,200,000,000	8.2	8.2	10,000,000
6.7	6.7	11,060,000,000	8.6	8.6	None

It will be noted in Table 3 that the numbers of colonies counted for certain hydrogen-ion concentrations do not show a proportional increase or decrease, but repeated tests showed the same discrepancies which are probably due to difficulties in breaking up clumps of bacteria held together by their flagella. The logarithms of the numbers of colonies are plotted as ordinates (text fig. 2) against the hydrogen-ion concentrations as abscissæ, to obtain the growth curve, which demonstrates that the organism prefers the acid range and that the optimum point is about P_H 6.1.

PATHOGENICITY

No experiments on hogs were carried out in the United States. Aside from the apparently natural infection in swine, Boynton, as was mentioned in the history of the present strain, was

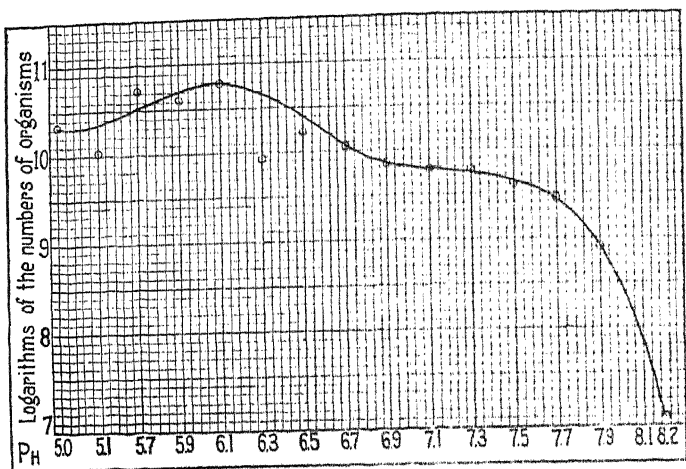


FIG. 2. Growth curve of the organism.

able to transmit the disease to a hog by intravenous inoculation of a suspension of culture. Death of the animal occurred within twenty-four hours, too rapidly for lesions to develop. The organism was isolated from the liver, spleen, heart, lungs, and lymphatics. Two hogs, 201-8 and 1, were fed the hearts, lungs, livers, and spleens of two infected guinea pigs and they died on the sixteenth and twenty-second day, respectively, following the feeding. The temperature curves of these animals were given to me to examine and are reproduced in text fig. 3.

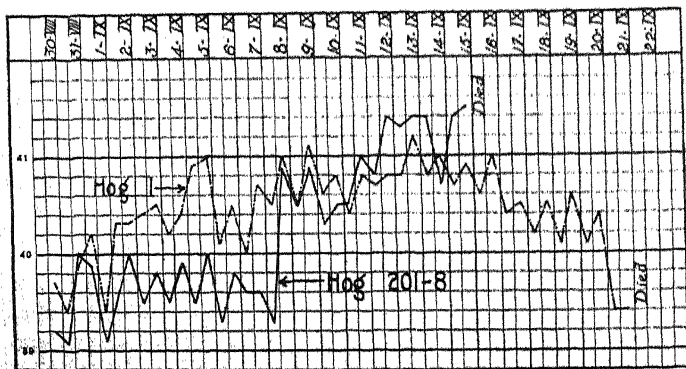


FIG. 3. Temperature curve of two hogs which were fed livers, hearts, spleens, and lungs of two guinea pigs infected with the swine-pneumonia organism, 30-VIII-23.

Among the laboratory animals this organism is pathogenic to rabbits, guinea pigs, and mice. It is strongly virulent for these species, especially for rabbits, and the virulence does not appear to change appreciably. Rats may be susceptible to a slight degree. Pigeons are sometimes affected. The single chicken tested failed to show infection. The pathogenic effects upon these species will be discussed in the order they are named.

In rabbits, infection was established by the three routes tested, as shown in Table 4.

The smallest dose tested was an attempt to immunize by means of an unattenuated vaccine. This dose was 0.1 cubic centimeter of a 1:100,000 dilution of broth culture and it contained approximately 33,600 organisms per cubic centimeter. It was administered subcutaneously and killed the rabbit in six days.

TABLE 4.—*Pathogenicity experiments on rabbits.*

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Intravenous; animal 1.	0.2 cubic centimeter of saline suspension of agar culture; 3 IX-24.	Died in twenty hours.	Engorgement of spleen.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, kidney, portal lymph gland, and bone marrow.
Subcutaneous; animal 2.	0.4 cubic centimeter of same suspension; 3 IX-24.	Died in forty-eight hours.	Necrotic foci in liver and spleen. Inflammation at point of injection.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, kidney, portal and sub-maxillary lymph glands, and bone marrow.
Subcutaneous; animals 3 and 4.	0.5 cubic centimeter of 1:10 dilution of saline suspension of agar culture; Gates reading 2.1; 15-IV-25.	do.	Necrotic foci in liver and spleen. Slight hæmorrhage and abscess formation at point of injection.	Organism recovered from heart blood, liver, and spleen.
Subcutaneous; animal 5.	0.1 cubic centimeter of 1:100 dilution of broth culture containing approximately 33,600 organisms per cubic centimeter; 5-XII-25.	Died in three days.	Necrotic foci in spleen, liver, and lungs.	Organism recovered from lung and spleen.

TABLE 4.—*Pathogenicity experiments on rabbits*—Continued.

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Oral; animal 6.	.01 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture containing approximately 336,000,000 organisms per cubic centimeter: 5-XII-26.	Died two days after last feeding.	Necrotic foci in lungs and spleen. Few foci in liver.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, and spleen.
	0.5 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture containing approximately 336,000,000 organisms per cubic centimeter: 12-XII-26.			
	1 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture containing approximately 336,000,000 organisms per cubic centimeter: 19-XII-26.			
	2 cubic centimeters of 1:10 dilution of broth culture containing approximately 336,000,000 organisms per cubic centimeter: 24-XII-26.			

The symptoms produced are rise in temperature and loss of weight. The increase in temperature occurs usually on the following day and remains continuous until the animal succumbs. (The temperature kept on a fed rabbit failed to rise. Since it remained normal and the animal did not continue to lose weight, these records were discontinued. On the thirty-third day, however, the animal was found moribund.) A typical case is shown in text fig. 4; the decrease in weight is also indicated. Rabbits which survive several days lose their appetite and become greatly emaciated. Toward the last, labored breathing is sometimes noticeable.

Post-mortem examination, as indicated in Table 4, revealed no change except slight engorgement of the spleen in an animal which succumbed to an intravenous dose of culture within twenty-four hours. In cases which survive forty-eight hours, the liver and spleen are studded with necrotic foci. Animals that live

longer than forty-eight hours usually show necrotic foci in the lungs. The longer they survive the more pronounced are the lesions, especially in the lungs and spleen. The foci protrude slightly on the surface of these organs and, on the cut surface, appear as spherical masses about 1 millimeter in diameter. In one case, definite enlargement of the spleen was observed. Necrotic foci were observed only once in the kidney; this was in a chronic case. The area around the point of inoculation frequently appears hæmorrhagic and shows abscess formation.

Bacteriological examination shows the organism to be almost invariably present in the liver and spleen. It is generally found also in the lungs and heart blood, to a less degree in the kidney, and it has been isolated once from the testicle, uterus, urinary bladder, and submaxillary lymph gland; and twice from the portal lymph gland and bone-marrow.

Table 5 shows that guinea pigs were infected by the subcutaneous and oral methods, and in three cases by smearing the nostrils with a swab dipped in a suspension of twenty-four hour agar culture.

The effect of the organism upon these animals is much the same as upon rabbits. Rise of temperature and loss of weight are the chief symptoms noted, as text fig. 5 indicates. The effect of small doses is a more chronic type of infection, and this was best illustrated in the guinea pig. Inappetence and emaciation occur. In some cases, inflammatory changes in the eye have been observed, in which a cream-colored, purulent

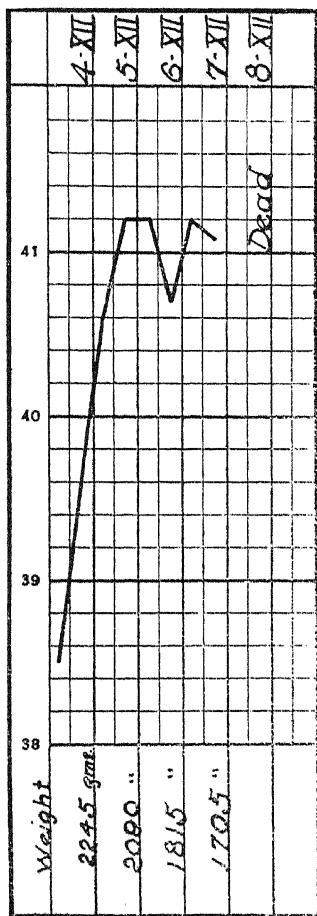


FIG. 4. Temperature curve of a rabbit which received subcutaneously 0.2 cubic centimeter of a 1:10 dilution of 16-hour broth culture containing approximately 85,000,000 organisms, 4-XII-26.

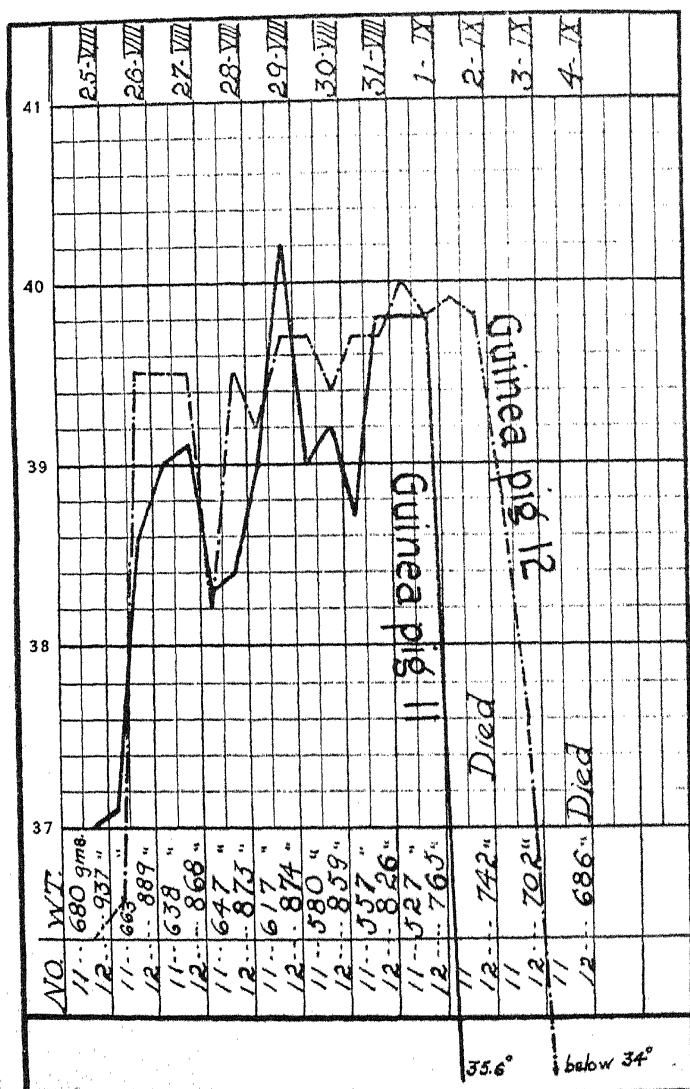


FIG. 5. Temperature curve of two guinea pigs inoculated by smearing their nostrils with a swab dipped in a broth suspension of a 24-hour agar culture, 25-VIII-26.

discharge forms, exudates, and becomes encrusted. The eye becomes sensitive to light and finally closes. Abscesses occur at and near the point of injection, later becoming open ulcers, and metastases may develop (Plate 1); and occasionally the hind legs drag. In the last stages, respiration becomes very labored and distinctly audible.

Post-mortem examination shows the same type of necrotic foci as found in the rabbit. The foci occur in the liver and spleen and then in the lungs (Plates 2, 3, and 4). In chronic cases, the foci are more numerous and more pronounced, as in the rabbit. The spleen usually becomes enlarged to about twice its normal size; the lungs show hepatization and foci 1 to 1.5 millimeters in diameter. These characteristic necrotic spots were observed only once by me in the heart and kidney, although Boynton reports finding them previous to this work. Abscesses occurring at the point of inoculation and in the inguinal glands may measure 1 to 2 centimeters in diameter. In one case, an abscess about 1 centimeter in diameter was found in the pectoral gland above the point of injection. Orchitis has occurred in a few instances.

TABLE 5.—*Pathogenicity experiments on guinea pigs.*

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Subcutaneous; animals 3911 and 3912.	0.4 cubic centimeter of saline suspension of agar culture from 201-8: 21-VIII-24.	Died in seventy-two hours.	Inflammation at point of injection. Necrotic foci in lungs, liver, and spleen. Foci in heart and kidney of 3911.	Organism recovered from lung, liver, spleen, kidney, and urinary bladder. Also from heart blood of 3911.
Subcutaneous; animal 3.	0.4 cubic centimeter of saline suspension of culture from 3911: 3-IX-24.	Killed moribund in forty-eight hours.	Necrotic foci in liver and spleen. Inflammation at point of injection.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, kidney, urinary bladder, and bone-marrow.
Subcutaneous; animal 11D	0.5 cubic centimeter of a 1:100,000 dilution of broth culture containing 17,600 organisms per cubic centimeter: 11-1-27.	Died in eight days.	Spleen enlarged to twice normal size. Numerous necrotic foci in spleen and liver. Orchitis present. Abscesses at point of injection (left) and in right inguinal gland. Pronounced lesions in lungs.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, and testicle.

TABLE 5.—Pathogenicity experiments on guinea pigs—Continued.

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Subcutaneous; animal 2LD	0.1 cubic centimeter of a 1:10,000 dilution of same culture (176,000 organisms per cubic centimeter).	Died in eight days.	Pronounced lesions in lungs, liver, and spleen. Spleen enlarged to twice normal size. Abscesses at point of injection (left) and right inguinal gland.	Organism recovered from lung and spleen.
Subcutaneous; animal 3LD	0.5 cubic centimeter of 1:10,000 dilution.	Died in eighteen days.	Gray hepatization and few necrotic foci in lungs. Necrotic patches in liver and pronounced foci in spleen. Spleen enlarged to twice normal size. Abscess about 2 cm. in left inguinal gland; abscess about 1 cm. in pectoral gland. Testicles atrophied. Pericarditis.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, testicle, and inguinal gland.
Subcutaneous; animal 4LD	0.1 cubic centimeter of 1:1,000 dilution (1,760,000 organisms per cubic centimeter).	Died in seven days.	Pronounced necrotic lesions in lungs. Few foci in liver and spleen. Abscess about 0.5 cm. near testicle. Some orchitis present.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, and spleen.
Subcutaneous; animal 5LD	0.5 cubic centimeter of 1:1,000 dilution.	Died in twenty-five days.	Red hepatization in lungs. Abscesses about 0.5 and 1 cm. in liver. Necrotic foci in spleen. Spleen enlarged to twice normal size. Abscess in left inguinal gland 3 cm. in diameter. Abscess 2 cm. in diameter in renal glands.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, inguinal and renal glands.
Subcutaneous; animal 6LD	0.1 cubic centimeter of 1:100 dilution (17,600,000 organisms per cubic centimeter).	Died in nine days.	Numerous foci in liver. Pronounced lesions in lungs. Spleen enlarged to twice normal size. Old abscess about 1 cm. in diameter at point of injection. Abscess in left inguinal gland about 2 cm. in diameter.	Organism recovered from lung, liver, spleen, kidney, abscess, and intestine.

TABLE 5.—*Pathogenicity experiments on guinea pigs*—Continued.

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Nasal smear; animal 1N.	Nostrils smeared with swab dipped in 1:10 dilution of saline suspension of agar culture; Gates reading 2.1: 23-IV-25. Re-inoculation with suspension; Gates reading 3.0: 30-IV-25.	Died twenty-one days after re-inoculation.	Pronounced necrotic lesions in lungs. Few foci in liver; one large focus about 6 mm. in diameter. Pronounced lesions in spleen.	Organism recovered from lung, liver, and spleen.
Nasal smear; animal 11N	Nostrils smeared with swab dipped in broth suspension of agar culture: 25-VIII-26.	Died in eight days.	Congested pneumonic areas in lungs. Very few necrotic foci in spleen. Few foci in liver and one small necrotic area.	Organism recovered from liver.
Nasal smear; animal 12N	Nostrils smeared with swab dipped in broth suspension of agar culture: 25-VIII-26.	Died in ten days.	Congested areas throughout lungs and few necrotic foci. Numerous foci in spleen and some enlargement of spleen. Numerous foci and few necrotic areas in liver.	Organism recovered from heart blood and spleen.
Oral; animal 4F.	0.01 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture: 8-I-26: 0.05 cubic centimeter: 16-I-26: 0.1 cubic centimeter: 23-I-26: 0.5 cubic centimeter: 6-II-26.	Killed moribund eight days after the last feeding.	Spleen enlarged to twice normal size. Pronounced necrotic lesions in spleen. Very few foci in lungs.	Organism recovered from spleen.
Oral; animal 5F.	0.02 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture: 8-I-26: 0.05 cubic centimeter: 16-I-26: 0.1 cubic centimeter: 23-I-26: 0.5 cubic centimeter: 6-II-26: 0.5 cubic centimeter: 19-II-26: 0.5 cubic centimeter: 27-II-26.	Died five days after last feeding.	Necrotic lesions in lungs. One necrotic focus about 1 by 1 cm. in diameter and numerous pin-point foci in liver. Small abscess at sternum. Foci in spleen and some enlargement of spleen. Orchitis present.	Organism recovered from spleen and liver.

TABLE 5.—*Pathogenicity experiments on guinea pigs*—Continued.

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Oral; animal 8F.	1 cubic centimeter of serum from 2F (a fed guinea pig—to be discussed under Immunology): 23-IV-26: 0.02 cubic centimeter: 29-IV-26: 0.5 cubic centimeter: 7-V-26: 0.1 cubic centimeter: 14-V-26: 0.2 cubic centimeter: 3-VI-26: 0.5 cubic centimeter: 10-VI-26: 0.5 cubic centimeter: 1-VII-26: 0.5 cubic centimeter: 9-VII-26: 0.5 cubic centimeter: 16-VII-26: 0.75 cubic centimeter: 23-VII-26.	Died thirteen days after last feeding.	Congestion of lungs. Several necrotic foci in spleen. Numerous foci in liver.	Organism recovered from spleen, lung, and liver.
Oral; animal 10F.	0.01 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture—Strain 2F: 23-IV-26: 0.02 cubic centimeter: 1-V-26: 0.05 cubic centimeter: 7-V-26: 0.1 cubic centimeter: 14-V-26: 0.5 cubic centimeter: 3-VI-26: 1 cubic centimeter: 10-VI-26.	Died four days after last feeding.	Necrotic areas in spleen and some enlargement. Foci in liver and lungs.	Do.

The bacteriological findings in the guinea pig are practically the same as those in the rabbit.

The subcutaneous and feeding methods were tested on white mice with almost as fatal results as were produced in the two species already discussed. The effects of these methods are shown in Table 6.

TABLE 6.—Pathogenicity experiments on mice.

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Subcutaneous; animal 1.	0.01 cubic centimeter of 1:2 dilution of saline suspension of agar culture: 18-XII-24.	Died in three days.	Numerous necrotic foci in liver. Necrotic foci in spleen.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, and spleen.
Subcutaneous; animal 2.	0.1 cubic centimeter of 1:2 dilution of saline suspension of agar culture: 18-XII-24.	.....do.....	Necrotic foci in liver and spleen.	Organism recovered from heart blood, lungs, and spleen.
Oral; animal 3.	0.01 cubic centimeter of 1:2 dilution of saline suspension of agar culture: 18-XII-24.	Died in four days.	Very few necrotic-appearing foci in lungs. Spleen enlarged and studded with foci.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, and kidney.
Oral; animal 4.	0.1 cubic centimeter of 1:2 dilution of saline suspension of agar culture: 18-XII-24.	Died in three days.	Necrotic foci in liver and spleen.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, kidney, and testicle.
Subcutaneous; animal 5.	0.1 cubic centimeter of a 1:100 dilution of saline suspension of agar culture: Gates reading 1.2: 28-II-25.	Died in nine days.	Very few necrotic-appearing spots in lungs. Few foci in liver. Pronounced foci in spleen.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, and kidney.
Subcutaneous; animal 6.	0.05 cubic centimeter of a 1:10 dilution of same suspension.	Died in four days.	Few necrotic foci in lungs. Numerous spots in liver. Pronounced necrotic lesions in spleen. Abscess about 1.5 mm. on posterior aorta.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, kidney, and urinary bladder.
Subcutaneous; animal 7.	0.1 cubic centimeter of a 1:10 dilution of same suspension.	Eaten by other on third day.		
Oral; animal 8.	0.1 cubic centimeter of 1:100 dilution of same suspension.	Died in eleven days.	One necrotic spot in lung. Pronounced foci in spleen and enlargement of spleen. One necrotic lesion in liver.	Organism recovered from spleen.
Oral; animal 9.	0.05 cubic centimeter of a 1:10 dilution of same suspension.	Died in five days.	Very few necrotic foci in lungs. Numerous spots in liver and numerous pronounced foci in spleen.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, and kidney.

TABLE 6.—Pathogenicity experiments on mice—Continued.

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Oral; animal 10.	0.1 cubic centimeter of a 1:10 dilution of same suspension.	Died in thirteen days.	Lungs and liver normal. Numerous pronounced foci in spleen. Two abscesses about 3 mm. in diameter along spinal column.	Organism recovered from heart blood and lung.
Subcutaneous; animal 11.	0.01 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture containing 52,000,000 organisms per cubic centimeter: 3-VI-26.	Died in twenty-two days.	Necrotic areas in lungs and spleen. Very few foci in liver. Necrosis at point of injection.	Organism recovered from lung, liver, and spleen.
Subcutaneous; animal 12.	0.02 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture containing 52,000,000 organisms per cubic centimeter: 3-VI-26.	Died in twenty-one days.	Few foci in liver and spleen. Lungs normal.	Organism recovered from lung, liver, and spleen.
Subcutaneous; animal 13.	0.05 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture containing 52,000,000 organisms per cubic centimeter: 3-VI-26.	Died in four days	Few foci in liver and spleen. Spleen enlarged to twice normal size.	Organism recovered from heart blood, liver, and spleen.
Oral; animal 14.	0.005 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture containing 52,000,000 organisms per cubic centimeter: 3-VI-26.	Survived.....		
Oral; animal 15.	0.01 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture containing 52,000,000 organisms per cubic centimeter: 3-VI-26.	Died two months later.	No lesions.....	Organism not recovered.
Oral; animal 16.	0.02 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture containing 52,000,000 organisms per cubic centimeter: 3-VI-26.	Survived.....		

TABLE 6.—*Pathogenicity experiments on mice*—Continued.

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Oral; animal 17.	0.05 cubic centimeter of 1:10 dilution of broth culture containing 52,000,000 organisms per cubic centimeter: 3-VI-26.	Killed; moribund on fifth day.	Few necrotic foci in liver. Very few spots in lungs. Spleen normal.	Organism recovered from heart blood, liver, and spleen.

Loss of appetite and emaciation are the symptoms in mice. The post-mortem findings are similar to those in rabbits and guinea pigs, except that the spleen lesions seem to be more pronounced than those of the other organs, and the lungs do not show the characteristic foci as frequently as do those of the other two species. The bacteriological findings are similar also; the organism was isolated from the heart blood, lung, liver, spleen, kidney, and urinary bladder.

In two series of rats consisting of four and six animals, respectively, three of those which were fed culture died, but only one of these showed typical lesions and from only this one was the organism recovered. The effect upon these animals is shown in Table 7.

TABLE 7.—*Pathogenicity experiments on rats.*

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Subcutaneous; animal 1.	0.02 cubic centimeter of a 1:10 dilution of twenty-four hour agar culture suspended in saline; Gates 1.2: 4-II-25.	Sick on following day but recovered.		
Subcutaneous; animal 2.	0.2 cubic centimeter of a 1:10 dilution of twenty-four hour agar culture suspended in saline; Gates 1.2: 4-II-25.	do		
Oral; animal 3.	0.1 cubic centimeter of a 1:10 dilution of twenty-four hour agar culture suspended in saline; Gates 1.2: 4-II-25.	do		

TABLE 7.—*Pathogenicity experiments on rats*—Continued.

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Oral; animal 4.	0.8 cubic centimeter of a 1:10 dilution of twenty-four hour agar culture suspended in saline; Gates 1.2: 4-II-25.	Sick on following day. Died four days after feeding.	Congestion and necrotic foci in the lungs. Numerous foci in the liver. Spleen slightly nodular.	Organism recovered from heart, blood, lung, liver, and spleen, but not from kidney.
Subcutaneous; animal 1A.	0.02 cubic centimeter of a 1:10 dilution of broth culture—(7,000,000 organisms per cubic centimeter): 8-IX-26.			
Subcutaneous; animal 2A.	0.05 cubic centimeter of a 1:10 dilution of broth culture—(7,000,000 organisms per cubic centimeter): 8-IX-26.			
Subcutaneous; animal 3A.	0.1 cubic centimeter of a 1:10 dilution of broth culture—(7,000,000 organisms per cubic centimeter): 8-IX-26.			
Oral; animal 4A.	0.02 cubic centimeter of a 1:10 dilution of broth culture—(7,000,000 organisms per cubic centimeter): 8-IX-26.	Died five days after feeding.	Lesions not typical.	Organism not recovered.
Oral; animal 5A.	0.05 cubic centimeter of a 1:10 dilution of broth culture—(7,000,000 organisms per cubic centimeter): 8-IX-26.			
Oral; animal 6A.	0.1 cubic centimeter of a 1:10 dilution of broth culture—(7,000,000 organisms per cubic centimeter): 8-IX-26.	Died five days after feeding.	Lesions not typical.	Organism not recovered.

Increasing doses were given at irregular intervals over a period of months. In the last attempt (Table 7) 1A was given subcutaneously 1.5 cubic centimeters of a twenty-four-hour

agar culture suspended in saline; it contained approximately 104,700,000 organisms per cubic centimeter. Subcutaneous doses of 2 cubic centimeters each, were given to 2A, and 3A and 5A received 0.5 cubic centimeter per os. All the animals survived.

The effect upon the one successfully infected rat corresponds to the effect described on the other species. The organism, as the table indicates, was isolated from the heart blood, lung, liver, and spleen, but not from the kidney.

The results upon the seven pigeons tested are given in Table 8.

The two surviving birds were twice re-inoculated in the pectoral muscle with 2 cubic centimeters of a broth culture containing approximately the same number of organisms as in the previous dose. Only a slight loss of weight occurred. January 31, 1927, pigeon 5 was given intravenously a broth suspension of a twenty-four-hour agar culture; the number of organisms present was approximately 677,600,000,000 per cubic centimeter. Pigeon 6, and an uninoculated bird, 7, were given 0.5 cubic centimeter of the same suspension intravenously. Pigeon 6 lost weight, became emaciated, and developed a swelling about 1 centimeter in diameter over the right eye; a slight purulent discharge formed in the left eye. About two weeks after injection, it developed a local swelling about 0.5 by 0.8 cubic centimeter under the scales of the right leg; later this became an open ulcer (Plate 5, fig. 1). This bird was killed March 4. Post-mortem examination showed a strongly bile-pigmented liver and a mottled spleen. The lungs were normal. The eye lesion was filled with serous fluid. Neither pus nor serous fluid was observed in the leg lesion. Pigeons 5 and 7 showed no indication of sickness.

Pigeon 1 showed typical lesions. In spite of the fact that pigeon 2 showed complications, the lesions found were not unlike those produced by this organism. Pigeon 6 did not show characteristic lesions. It will be noted that the organism has been recovered from the heart blood, lung, liver, spleen, and kidney. In the case of pigeon 6, it was isolated from the eye lesion only.

The methods of inoculation tested on a chicken are given in Table 9.

TABLE 8.—*Pathogenicity experiments on pigeons.*

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Subcutaneous; animal 1.	1 cubic centimeter of twenty-four hour agar culture suspended in saline: 20-XII-24.	No indication of sickness.		
Pricked in pectoral muscle.	Needle dipped in suspension of agar culture: 1-XII-24.	Diarrhoea. Died in three days.	Few necrotic foci on liver. Small nodules and necrotic foci in spleen.	Organism recovered from liver.
Subcutaneous.	0.5 cubic centimeter of same as above: 20-XII-24.	Diarrhoea and difficulty in standing.		
Pricked in pectoral muscle.	0.5 cubic centimeter of same as above: 1-XII-24.	Recovered.		
Oral; animal 2.	3 cubic centimeters of agar culture suspended in saline: 22-XII-24.	No indication of sickness.		
	Repeated feedings to test for bacteriophage.	7-I-25.----- Cankers observed in the mouth. Bill was broken and was trimmed too closely and bled. Dead 12-I-25.	Area of congestion and nodules in left lung. Few purulent nodules at point of pricking.	Organism recovered from lung, liver, and spleen.
Intravenous; animal 3.	1 cubic centimeter of twenty-four hour broth culture—(2,130,000,000 organisms per cubic centimeter): 3-XII-26.	Died in twenty-four hours.	No lesions.	Organism recovered from heart blood, liver, spleen, and kidney.
Intravenous; animal 4.	do.	do.	do.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, and spleen.
Pectoral muscle injection; animal 5.	do.	Slight loss in weight.		
Pectoral muscle injection; animal 6.	do.	do.		

TABLE 9.—*Pathogenicity experiments on a chicken.*

Method.	Dose.	Result.
Subcutaneous.	0.4 cubic centimeter of a saline suspension of twenty-four-hour agar culture; 18-XI-24.	No indication of sickness.
Oral.	1 cubic centimeter of a saline suspension of agar culture; 20-XI-24.	Do.
Do.	3.5 cubic centimeters of a saline suspension of agar culture; 24-XI-24.	Do.
Intraperitoneal.	2 cubic centimeters of a saline suspension of agar culture; 2-XII-24.	Do.

Toxin production.—Smith and Ten Broeck(4) report the production of toxin in filtrates of fowl typhoid bacillus grown for two days in a peptonized veal broth containing 0.1 per cent dextrose and to a less extent in beef broth. An attempt to demonstrate a toxin in two-day and fourteen-day cultures grown in meat-extract broth containing 0.1 per cent dextrose produced no effect but a slight loss in weight. By using hormone broth with a P of 8.0 to which a small amount of sterile blood was added, a forty-eight-hour culture filtrate was produced, which when introduced into the ear vein caused the death of a rabbit within twenty-four hours. The dose was 1 cubic centimeter per kilogram of weight. Post-mortem examination showed marked distension of the subcutaneous blood vessels, and congestion and apparent hæmorrhage of the subcutaneous lymph glands. The spleen was engorged and enlarged; the parenchyma on the cut surface was bulging and jamlike. Extensive mottled areas occurred in the liver; there appeared to be parenchymatous degeneration. A slightly blood-stained exudate was present in the peritoneum. The lungs showed hypostatic congestion, and the thymus gland contained hæmorrhagic spots.

Twenty-three days after the first rabbit was inoculated, a second rabbit was given the same filtrate by the same route. A rise in temperature occurred within a few hours, but the temperature dropped to normal the following morning. A rabbit receiving intravenously a fourteen-day culture filtrate in the same medium showed a rise of temperature within a few hours. In this case, also, the temperature dropped the following day. Loss of weight was observed in both cases. This seems to indicate that some toxin is produced.

PRELIMINARY NOTES ON IMMUNOLOGY

The extreme virulence of this organism makes immunization a difficult problem and no real success has been obtained.

Agglutinin production: Six normal rabbits were given intravenous injections of a 1:5 dilution of forty-eight-hour culture suspended in physiological saline containing 5 per cent formalin. The inoculations were made on three successive days, using a dose of 0.25, 0.5, and 1 cubic centimeter. A week later, the animals were bled and their serums tested for the presence of agglutinins.

The results obtained are given in Table 10.

TABLE 10.—*Agglutination tests on rabbits.**

[Antigen: 1:5 dilution of stock saline suspension of forty-eight-hour culture containing 5 per cent formalin]

Donor of serum.	Serum dilutions.						
	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640
Rabbit 1	++	++	++	±	±	—	—
	++	++	++	+	±	±	—
Rabbit 2	++	++	++	±	±	±	—
	++	++	++	+	±	±	±
Rabbit 3	++	++	++	±	±	—	—
	++	++	++	±	±	±	—
Rabbit 4	++	++	++	++	++	±	—
	++	++	++	++	++	±	—
Rabbit 5	++	++	++	++	±	—	—
	++	++	++	++	±	±	—
Rabbit 6	++	++	++	++	++	±	—
	++	++	++	++	++	±	—

* First reading, after overnight incubation.

Second reading, after twenty-four hours, standing at room temperature.

— indicates no evidence of reaction.

± indicates slight sediment but supernatant fluid turbid.

⊕ indicates more sediment than ±, but still a faint cloudiness in supernatant fluid.

++ indicates complete agglutination after overnight incubation.

+ indicates incomplete agglutination after overnight incubation, but a clearing up of the fluid upon standing for twenty-four hours.

To increase the titer of these serums, the animals were re-inoculated with the same doses at weekly instead of daily intervals. Rabbit 3 died after the first re-injection, and, because of a loss in weight, rabbit 5 was given only one re-injection. The tests following these injections gave the results shown in Table 11.

It will be observed from this table that the highest definite titer obtained is 1:320, indicating that agglutinin production is not very strong.

The rabbits used for agglutinin production were tested with living cultures to find out whether there was any immunity present. This experiment was carried out almost two months after the last injection of killed culture, but the serums tested previous to this time showed practically the same titer. The results obtained are shown in Table 12.

TABLE 12.—*Tests for immunity in rabbits in which agglutins were present.*

Route of infection.	Dosage.	Result.	Post-mortem findings.	Bacteriological findings.
Intravenous; animal R-1.	0.5 cubic centimeter of 1:100 dilution of broth culture containing 85,000,000 organisms per cubic centimeter.	Died in forty-eight hours.	Numerous necrotic foci in liver and spleen; one necrotic spot in the lung.	Organism recovered from heart blood, liver, spleen, and kidney.
Subcutaneous; animal R-2.	0.5 cubic centimeter of broth suspension.	Died in seventy-two hours.	Necrotic foci in liver and spleen.	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, and uterus.
Subcutaneous; animal R-4.	0.2 cubic centimeter of broth suspension.	.....do.....	.....do.....	Organism recovered from liver and spleen.
Oral; animal R-5.	0.5 cubic centimeter of broth suspension.	Died on thirty-fourth day.	Necrotic foci in lungs, liver, and spleen; very few in kidney.	Organism recovered from spleen.
Oral; animal R-6.	1 cubic centimeter of broth suspension.	Survived.....	.....	.....
Subcutaneous; animal 7 (control).	0.2 cubic centimeter of broth suspension.	Died on fourth day.	Typical lesions.....	Organism recovered from heart blood, lung, liver, spleen, kidney, testicle, and urinary bladder.

Table 12 indicates that only one rabbit of the series showed any immunity; since there was no control on the fed animal, this survival does not indicate much.

An attempt to produce an unattenuated vaccine was abandoned when it was discovered that 0.1 cubic centimeter of a 1:100,000 dilution of broth culture was lethal for a rabbit.

Repeated subcutaneous inoculations at one- or few-day intervals of a heat-killed suspension of culture were tried on a rabbit. Fourteen injections were given in one case. Eight days after the last injection, a lethal dose was given subcutaneously and the rabbit succumbed in six days. This experi-

ment was repeated with a suspension killed in 1 per cent trikresol. A week following the ninth injection, a living suspension was inoculated subcutaneously into the rabbit and the animal died in three days.

An attenuated vaccine was prepared by grinding to a paste the livers and spleens of infected rabbits and diluting this with physiological saline containing glycerin to the amount of one-third its volume. The P_H of this glycerin-saline solution was 7.8. Glycerin equivalent to one-third the total volume was then added and enough phenol to make a 0.5 per cent suspension in the mixture. The vaccine was heated in a water bath at 44 to 46° C. for three hours. Two guinea pigs were injected subcutaneously with 1 cubic centimeter doses at three successive weekly intervals. A week following the last inoculation, one of these animals was given a 0.2 cubic centimeter dose; the other, a 0.1 cubic centimeter dose of a 1:100 dilution of twenty-four-hour agar culture suspended in saline. The two control guinea pigs received the same respective doses. All the animals died; apparently the vaccine had no effect.

So-called artificial aggressins were prepared according to the method of Citron⁽⁵⁾ by shaking aqueous and serous suspensions of agar cultures for forty-eight hours, centrifuging, and preserving the supernatant fluid. One rabbit received subcutaneously 2.5 cubic centimeters of serous aggressin; one received 3 cubic centimeters of aqueous aggressin. On the thirty-second day, each animal, together with a control rabbit, was given a lethal dose of culture. The control and the rabbit receiving the serous aggressin died on the fourth day following injection. The rabbit receiving the aqueous aggressin succumbed on the fifth day, showing that no immunity was produced.

Experiments to produce immunity by feeding living cultures are shown in Table 13.

TABLE 13.—*Experiment to produce immunity in a guinea pig by feeding increasing doses of live bacteria.*

Animal 2-F:

Received 0.2 cubic centimeter of a 1:100 dilution of agar culture suspended in saline; 24-XI-25.

Received 0.2 cubic centimeter of a 1:10 dilution of broth culture; 5-XII-25.

Received 0.1 cubic centimeter of a 1:10 dilution of broth culture; 12-XII-25.

Received 0.1 cubic centimeter of a 1:10 dilution of broth culture; 19-XII-25.

TABLE 13.—*Experiment to produce immunity in a guinea pig by feeding increasing doses of live bacteria—Continued.*

Animal 2-F—Continued.

Received 2 cubic centimeters of a 1 : 10 dilution of broth culture; 24-XII-25.

Received 2 cubic centimeters of a 1 : 10 dilution of broth culture; 7-I-26.

Received 2.5 cubic centimeters of a 1 : 10 dilution of broth culture; 16-I-26.

Received 0.5 cubic centimeter of undiluted broth culture; 23-I-26.

Received 0.5 cubic centimeter of broth culture subcutaneously; 6-II-26.

Control:

Received 0.5 cubic centimeter of broth culture subcutaneously; 6-II-26.

The control pig died in six days (Plate 5, fig. 2); and the fed animal acquired an abscess at the point of injection. It was re-inoculated with 1 cubic centimeter of broth culture twelve days after the first injection, became sick, and died nine days later. Autopsy showed an old abscess at the point of inoculation; an abscess about 1 centimeter in diameter was present in the inguinal gland, and very few necrotic foci were observed in the spleen. The organism was recovered from the inguinal abscess.

The second attempt is given in Table 14.

TABLE 14.—*Experiment to produce immunity in a guinea pig by feeding increasing doses of live bacteria.*

Animal 13:

Received 0.2 cubic centimeter of broth culture (6,000,000 organisms per cubic centimeter); 26-VIII-26.

Received 0.5 cubic centimeter of broth culture; 2-IX-26.

Received 0.1 cubic centimeter of broth culture; 7-IX-26.

Received 0.2 cubic centimeter of broth culture; 16-IX-26.

Received 0.5 cubic centimeter of broth culture; 23-IX-26.

Received 1.0 cubic centimeter of broth culture; 30-IX-26.

Received 1.5 cubic centimeters of broth culture; 7-X-26.

Received 2 cubic centimeters of broth culture; 14-X-26.

Received 0.5 cubic centimeter of broth culture (540,000,000 organisms per cubic centimeter) subcutaneously; 22-X-26.

Control:

Received 0.5 cubic centimeter of broth culture subcutaneously; 22-X-26.

The control animal died six days after the injection. Guinea pig 13 developed a large abscess around the point of inoculation (Plate 6); it lived twenty-three days. Post-mortem findings

showed typical lesions in both pigs, and the organism was recovered. The temperature curve for these animals is shown in text fig. 6.

It appears from these experiments that a very low-grade immunity may be produced by feeding increasing doses of living culture.

DISCUSSION

The following bacterial incitants have been incriminated or associated with pneumonic lesions in swine: *Bacillus suisep-ticus* (Zinsser and Russell),⁽⁶⁾ or *Pasteurella suisep-ticus* in

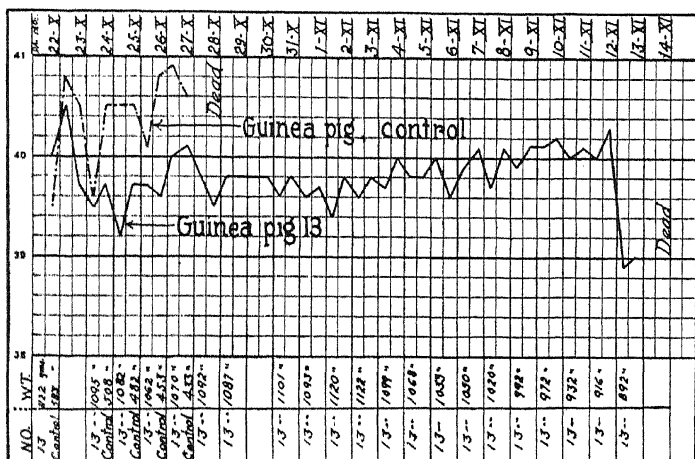


FIG. 6. Temperature curve of two guinea pigs which received subcutaneously 0.5 cubic centimeter of broth culture containing 540,000,000 organisms per cubic centimeter. Guinea pig 13 had previously been given oral doses of live bacteria in an attempt to immunize it.

Bergey's⁽⁷⁾ classification, is the causative agent of swine plague, a disease very rarely encountered in the United States. Briefly, the organism is a short, oval, Gram-negative, bipolar, nonmotile rod, belonging to the hæmorrhagic septicæmia group. This same organism is looked upon as a secondary invader in hog cholera.

In a similar manner, *Bacillus suispestifer* (Hutyra and Marek),⁽⁸⁾ or *Salmonella suispestifer* (Bergey),⁽⁷⁾ is associated with hog cholera and has also been isolated from pneumonia in hogs. This organism is a motile rod, possessing peritrichous flagella; it is negative to Gram stain and belongs to the paratyphoid group.

In swine erysipelas, caused by *Bacillus rhusiopathiae suis* (Hutyra and Marek),⁽⁸⁾ or *Erysipelothrix rhusiopathiae* (Bergey);⁽⁷⁾ inflammatory changes are also present. *Bacillus rhusiopathiae suis* (Buchanan)⁽⁹⁾ is a very slender rod with a tendency to form filaments; it is nonmotile, takes the Gram stain, and is grouped by Bergey in the genus *Erysipelothrix*.

Swine are also susceptible to lung changes produced by the nonmotile, acid-fast tubercle bacillus, *Mycobacterium tuberculosis* (Bergey).⁽⁷⁾

In enzoötic pneumonia, or so-called chronic swine plague, Hutyra and Marek⁽⁸⁾ claim that a number of agents are involved. Aside from *Bacillus suissepticus*, which, though frequently present, is considered not to be the primary etiologic agent, *Bacillus pyogenes suis* has been found often. This, as the name indicates, is a pus-producing, weakly Gram-positive, slender, nonmotile rod (Hutyra and Marek).⁽⁸⁾ The fluorescent Gram-negative, motile rod, *Bacillus pyocyaneus* (*Pseudomonas aeruginosa* Bergey),⁽⁷⁾ is associated with his disease, and the well-known colon bacillus, streptococci, and staphylococci have also been found.

SUMMARY AND CONCLUSION

Here is described a taxonomic study of a microörganism isolated by Dr. William H. Boynton from pneumonic lesions of hogs in the Philippine Islands.

This organism was found to be a Gram-negative motile rod, measuring 1.2 to 3.6 microns in length, and 0.5 to 1.5 microns in thickness, and possessing 1 to 5 monotrichous flagella. This indicates that it belongs to the genus *Pseudomonas*. It liquefies gelatin; coagulates and peptonizes milk; produces neither indol nor hydrogen sulphide; reduces nitrates to nitrites; produces acid but no gas in dextrose and galactose; produces a slight transcient acidity in mannose, arabinose, maltose, mannite, dulcitate, and glycerin, but no fermentation in levulose, saccharose, lactose, xylose, or dextrin. It is highly pathogenic for rabbits, guinea pigs, and mice, slightly so for pigeons, and very slightly pathogenic for rats.

Unsuccessful attempts to immunize rabbits and guinea pigs are described.

Since a search of the available literature (Bergey⁽⁷⁾, Chester⁽¹⁰⁾, Migula⁽¹¹⁾, Levine⁽¹²⁾) failed to reveal an organism which corresponds with this one, apparently this organism has not been described, and the name *Pseudomonas suis* sp. nov. is proposed for it.

REFERENCES

1. Committee on Bacteriological Technic of the Society of American Bacteriologists. 1923. Manual of methods for pure culture study of bacteria. Society of American Bacteriologists, Geneva, New York.
2. ORCUTT, MARION L., and PAUL E. HOWE. 1921. Hemolytic action of a staphylococcus due to a fat-splitting enzyme. Journ. Exp. Med. 22: 409-420.
3. SCHOENHOLZ, P., and K. F. MEYER. 1921. The optimum hydrogen-ion concentration for the growth of *B. typhosus* and *B. paratyphosus* A and B. Journ. Inf. Dis. 28: 384-393.
4. SMITH, THEOBALD, and CARL TEN BROECK. 1914. The pathogenic action of the fowl typhoid bacillus with special reference to certain toxins. Journ. Med. Res. n. s. 25: 523-555.
5. CITRON, JULIUS. 1914. Immunity, second edition. P. Blakiston's Son and Company, Philadelphia.
6. ZINSSER, HANS, and FREDERICK F. RUSSEL. 1925. A Textbook of Bacteriology, fifth edition. D. Appleton and Company, New York and London.
7. BERGEY, DAVID H. 1925. Manual of Determinative Bacteriology, second edition. The Williams and Wilkins Company, Baltimore.
8. HUTYRA, FRNZ, and JOSEF MAREK. 1912. Special Pathology and Therapeutics of the Diseases of Domestic Animals. Alexander Eger, Chicago.
9. BUCHANAN, ROBERT EARLE. 1911. Veterinary Bacteriology, first edition. W. B. Saunders Company, Philadelphia and London.
10. CHESTER, FREDERICK D. 1909. Manual of Determinative Bacteriology, second edition. The Macmillan Company, New York.
11. MIGULA, W. 1900. System der Bakterien, second edition. Gustav Fischer, Jena.
12. LEVINE, MAX. 1926. Bacteria in creamery wastes. Iowa Engineering Exp. Sta. Bull. 77: 1-72.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

A chronic case in a guinea pig, injected with 0.5 cubic centimeter of broth culture on January 11, 1927. Photograph was taken January 24. Death occurred on January 29. Metastatic abscess, *a*; metastatic abscesses becoming open ulcers, *b* and *c*; abscess at point of injection becoming an open ulcer, *d*.

PLATE 2

Liver lesions in a guinea pig. Pinpoint necrotic focus, *a*; large focus, *b*.

PLATE 3

Lung lesions in a guinea pig. Necrotic foci, *a* and *b*; pronounced necrotic lesion, *c*.

PLATE 4

Spleen lesions in a guinea pig. Small focus, *a*; larger lesion, *b*.

PLATE 5

FIG. 1. Pigeon 6. Eye swelling, *a*; leg ulcer, *b*.

2. Contrast in appearance between Guinea pig 2F and its sick control. Guinea pig 2F was fed increasing weekly doses of live organisms before receiving a subcutaneous dose.

PLATE 6

Guinea pig 13 which was fed increasing weekly doses of live culture before receiving a subcutaneous dose. Ulcer at point of injection is shown.

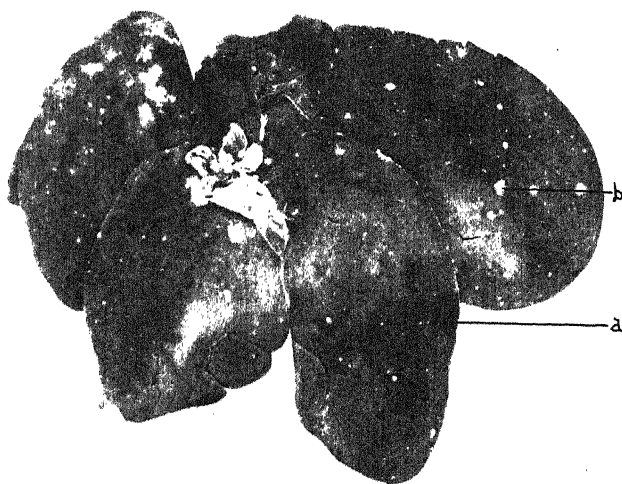
TEXT FIGURES

FIG. 1. The swine-pneumonia organism, showing flagella. (After Pitfield.)

2. Growth curve of the organism.
3. Temperature curve of two hogs which were fed livers, hearts, spleens, and lungs of two guinea pigs infected with the swine-pneumonia organism, 30-VIII-23.
4. Temperature curve of a rabbit which received subcutaneously 0.2 cubic centimeter of a 1:10 dilution of 16-hour broth culture containing approximately 85,000,000 organisms, 4-XII-26.
5. Temperature curve of two guinea pigs inoculated by smearing their nostrils with a swab dipped in a broth suspension of a 24-hour agar culture, 25-VIII-26.
6. Temperature curve of two guinea pigs which received subcutaneously 0.5 cubic centimeter of broth culture containing 540,000,000 organisms per cubic centimeter. Guinea pig 13 had previously been given oral doses of live bacteria in an attempt to immunize it.



PLATE 1.



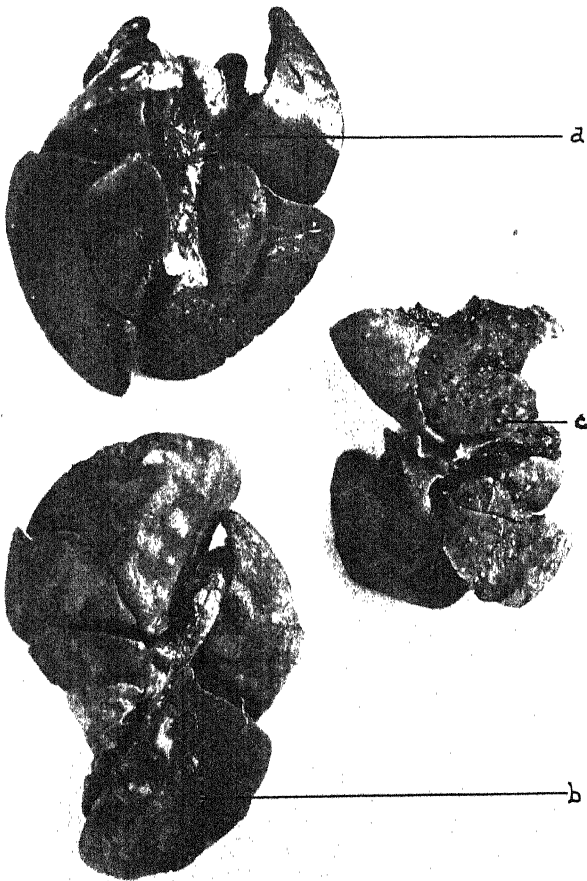


PLATE 3.

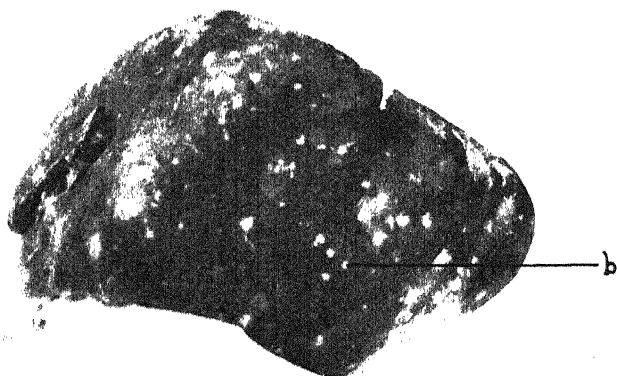
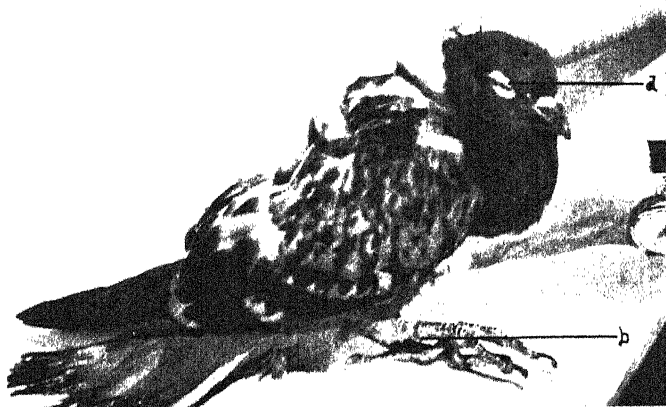
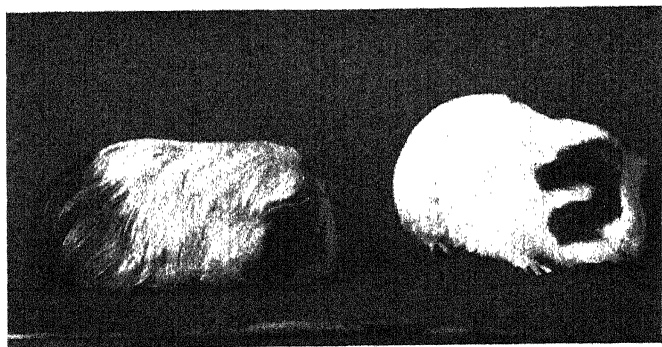


PLATE 4.



1



2



PLATE 6.

TRANSMISSION OF DENGUE FEVER BY *AËDES ALBO-PICTUS* SKUSE¹

By JAMES STEVENS SIMMONS

Major, Medical Corps, United States Army

JOE H. ST. JOHN

Major, Medical Corps, United States Army

and

FRANCOIS H. K. REYNOLDS²

Captain, Veterinary Corps, United States Army

ONE PLATE AND ONE TEXT FIGURE

Though a number of different mosquitoes have been incriminated as possible dengue vectors the only species generally accepted without question during the past few years is *Aëdes ægypti*. This mosquito was used experimentally for the transmission of dengue in 1906 by Bancroft,(1) in 1916, 1918, and 1919 by Cleland, Bradley, and MacDonald,(2) and in 1923 by Chandler and Rice;(3) and its remarkable effectiveness in this respect was conclusively demonstrated in 1926 by Siler, Hall, and Hitchens.(4) However, those who have worked with *A. ægypti* have not claimed that it was the only carrier of dengue. On the other hand certain observers have suggested the possibility that other species, including *Aëdes (Stegomyia) albopictus* Skuse (*Stegomyia scutellaris* Walker), might also transmit the disease. For example, in 1923 Cleland(5) in an article on dengue observed that, "Some epidemiological evidence suggests that *Stegomyia scutellaris* Walker, may also be a vector;" yet it appears that this possibility was not considered seriously, since in the same paper he stated that, "The disease is conveyed by *Aëdes (Stegomyia) fasciata* and perhaps by this mosquito alone." *Aëdes albopictus* was also suspected by Koizumi, Yamaguchi, and Tonomura(6) during the 1915 dengue epidemic in Formosa, and was used by these investigators in transmission

¹ From the United States Army Medical Department Research Board, Bureau of Science, Manila, P. I.

² Assisted by Staff Sergeant Jesse Rhodes, M. D., Sergeant Carl Heilmann, M. D., Private 1st. cl. Hinton Miller, M. D., and Private 1st cl. Bonifacio Reyes, M. D. (P. S.).

experiments. Unfortunately, as was pointed out by the authors, their results were inconclusive because the human volunteers used had not been previously protected against accidental mosquito bites, and therefore the part played by *A. albopictus* in the dissemination of dengue remained unproved.

In view of the suggestive but inconclusive evidence just mentioned, and observations which showed *A. albopictus* to be not uncommon in Manila during the recent dengue season, it was considered of importance to settle the question concerning its ability to transmit dengue to man.

ÆDES (STEGOMYIA) ALBOPICTUS SKUSE³

Aedes (Stegomyia) albopictus Skuse is the name now generally applied to *Stegomyia scutellaris* Walker, which has also been known by the following synonyms: *Culex scutellaris* Walker (1859); *Culex variegatus* Doleschall (1858) (non Schrank 1781) (non Blanchard 1852); *Culex albopictus* Skuse (1895); *Stegomyia scutellaris* Theobald (1901); *Stegomyia scutellaris samarensis* Ludlow (1911); and *Stegomyia albopicta* Skuse.

This mosquito was described in 1901 by Theobald⁽⁷⁾ as follows:

3. STEGOMYIA SCUTELLARIS. Walker (1859).

C. scutellaris. Walker.

C. albopictus. Skuse.

C. variegatus. Doleschall.

* * * * *

Thorax black, with a median silvery stripe; abdomen with silvery white basal bands; legs black, tarsi basally white banded, last joint of the hind legs pure white.

♀. Head with a patch of dark scales on each side, separated by a broad band of silvery-white scales, which form a bright spot in front, and with a silvery-white border to the eyes, and another patch on each side of the head; eyes partly black and golden; antennae dark brown, faintly paler banded at the joints, with a tuft of silvery scales on the basal joints, forming two distinct spots; palpi black with a silvery white apical joint; proboscis black.

³Banks⁽⁹⁾ in 1906 advanced the supposition that *S. scutellaris* might be closely related to *S. fasciata* and that some intergradation might possibly occur. However, this has not been accepted by Theobald,⁽⁷⁾ Barraud,⁽⁸⁾ Edwards,⁽¹⁰⁾ or members of this board who have observed that *A. albopictus* is an easily distinguished species. Moreover, carefully controlled experiments conducted in these laboratories show that *A. albopictus* and *A. ægypti* failed to interbreed, thus eliminating any question concerning the specific identity of these two mosquitoes.

Thorax black, covered with black scales, and fine, rather dull brown, hairs; a distinct, clear, silvery line in the middle from the front to about two-thirds of the way across the mesonotum; scutellum edged with silvery scales; metanotum dark brown; pleurae black with numerous silvery-white spots. Abdomen covered with black scales, the bases of the segments with a band of silvery scales which spread out laterally, most noticeable on the fourth and fifth segments, forming distinct lateral patches; ventral surface also with white scales.

Legs black, the femora with silvery knee spots and pale beneath for part of their length; tibiae black; metatarsi with broad white basal bands; in the fore and mid feet the first tarsal joint is basally white, the others black; in the hind legs all the tarsi with broad, white, basal bands, except the last, which is pure white. Front claws untoothed. Wings with the veins covered with long brown scales and a double row of short darker ones; first sub-marginal cell short, slightly longer and narrower than the second posterior cell; posterior cross-vein some distance behind the mid cross-vein. Halteres with pale testaceous stem and dusky knob.

Length.—4.5 to 5 mm.

♂. Thorax, abdomen, and legs like the ♀. Antennae banded black and white, the basal joint black with a large patch of silvery-white scales on the inside; plumes deep brown; palpi long and thin, not plumed, black, with two broad white bands towards the base and a white spot underneath at the base of the last two joints; proboscis black; fore and mid unguis unequal, the larger with one large tooth, the smaller simple; hind ones small and simple, equal.

Length.—4 to 4.5 mm.

Habitat.—Singapore (Rafflesian Museum) (4. 9. 1899); Hong Kong (Ford) (27. 9. 1899); Selangor (A. L. Butler) (28. 10. 1899); Upper Burma (Watson); North Borneo; Mauritius (Sir Charles Bruce) (22. 11. 1899); Tamsui, Formosa (Mackay) (2. 8. 1899); Fiji (Black) (30. 12. 1899); Japan (Wood); Celebes (Walker); Ceylon (Bartholomew) (12. 12. 1899); Madras and Naini Tal, India (Giles and Cornwall); Siam (Skeate); Amboina (Doleschall); Sombalpur, C. P., India (D. O'C. Murphy) (99); Foo-Chow, China (Rennie) (9. 8. 1900) (84).

Time of capture.—Singapore, July (July 27, 1899); Ceylon, November; Upper Burma (March).

Observations.—This is a very common mosquito, with a wide distribution in Asia. It is a common species in the Straits Settlements, being the second commonest mosquito in Selangor (A. L. Butler). Ford records its larvae as being abundant "in standing water near houses 500 feet above the sea." It is a great nuisance at Calcutta (Skuse). Skeate also evidently took it in abundance in Siam, for numbers are in the collection sent me by Dr. Sharpe.

* * * * * * *

Synonymy.—Skuse's *C. albopictus*, described in the Indian Museum Notes, iii. 5, p. 20, is certainly this species, every character agreeing with Walker's type of *C. scutellaris*, which occurs commonly in India. Doleschall's *Culex variegatus* is evidently the same as *C. scutellaris*; Doleschall described it from Amboina, where it is one of the most troublesome mosquitoes throughout the year, common in houses.

In 1922 Barraud(8) published the following description of *A. albopictus* in which he called special attention to the distinctive form of the male hypopygium:

Stegomyia albopicta (Skuse).

Culex albopictus, Skuse, Ind. Mus. Notes iii, No. 5, p. 20. (1895).

Stegomyia scutellaris, Theobald (nec Walker), Mon. Cul. vol. i, p. 298. (1901).

Stegomyia samarensis, Ludlow, Psyche, vol. xviii, p. 127. (1911).

* * * * *

The only other known Indian species of *Stegomyia* with which this may be confused is *unilineata*, but the absence of white spots on the mesonotum, and on the mid femora, of *albopicta*, form fairly easily seen distinctions.

The male hypopygium is somewhat like that of *S. argentea (fasciata)*, but from the drawings it will be seen that there are differences in the shape of the clasper, ventro-lateral plate of the anal segment, and in the ninth tergite.

There are specimens in the Central Malaria Bureau collection from the following places:—

North-West Frontier:—Kohat (Sinton).

Punjab:—Simla and Delhi (Christophers). Kasauli (Christophers and Sinton). Amritsar (Barraud).

Bombay:—Islands in the harbour, and Trombay (Barraud).

Bombay Deccan:—Belgaum and Nagargali (Barraud).

Malabar Coast and Nilgiri Hills (Khazan Chaud).

Madras Carnatic:—Madras (Patton). Salem (Christophers).

Bihar:—Cuttaek (S. Sundar Rao).

Burma:—Rangoon (Christophers).

The following additional localities are taken from Theobald (Mon. Cul.):—Calcutta (Annandale); Upper Burma (Watson); Madras and Naini Tal (Giles and Cornwall); Sombalpur, Cen. Prov. (D. O'C. Murphy); Kanara district (E. H. Aitken); Sylhet, Assam (Major Hall); Lushai Hills, Assam (E. C. Macleod); Manipur (C. A. Gourlay); Katihar and Purneah district; N. Bengal (C. A. Paiva); Ceylon (Green).

PRESENT INVESTIGATION

This investigation was begun by collecting larvæ of different species of *Aedes* in order to learn which ones were numerically important in Manila. Since the results obtained indicated that next to *A. ægypti* the commonest mosquito of this genus was *A. albopictus*, the latter was bred in the laboratory and used experimentally for the transmission of dengue.

PREVALENCE OF *A. ALBOPICTUS* IN THE PHILIPPINE ISLANDS

A review of the literature shows that *A. albopictus* Skuse has been reported as present in the Philippine Islands by a number of observers. Ludlow(11) in 1903 described it under the name

Stegomyia scutellaris samarensis; and again in 1908 she⁽¹²⁾ remarked that in places where *Stegomyia calopis* was infrequent its place was largely taken by *Stegomyia scutellaris*. Banks⁽⁹⁾ in 1906 reported that he had failed to collect *S. scutellaris* Walker, but that *S. scutellaris samarensis* Ludlow, "seemed a widespread mosquito in the Philippines." He named the following locations in which *S. scutellaris* had been found: Pangasinan, Camp Gregg, Bayambang (Col. W. P. Chamberlain, M. C., U. S. Army), Samar, Leyte, Mindoro, Iloilo, Occidental Negros, Bago (Banks), Manila, Fort William McKinley (Col. Charles F. Craig, M. C., U. S. Army), and various collectors. Since the terms *S. scutellaris* Walker and *S. scutellaris samarensis* Ludlow are now accepted as synonyms for *A. albopictus* Skuse, it is apparent that this common oriental mosquito is widely distributed in the Philippine Archipelago.

The attention of the board was first directed to *A. albopictus* in February, 1929, when specimens were observed in a small lot of mosquitoes which had been caught on Corregidor Island, Philippine Islands. More recent collections of *Aedes* larvæ have been made between April 12 and September 1, 1929, in the city of Manila. The results as indicated in Table 1 show that larvæ of this mosquito were often found in the same breeding places with *A. ægypti*, and that the relative proportion of *A. albopictus* increased during June and July at which time dengue fever was very prevalent.

TABLE 1.—Relative prevalence of *A. albopictus* Skuse and *A. ægypti* in Manila, as indicated by collection of larvæ.

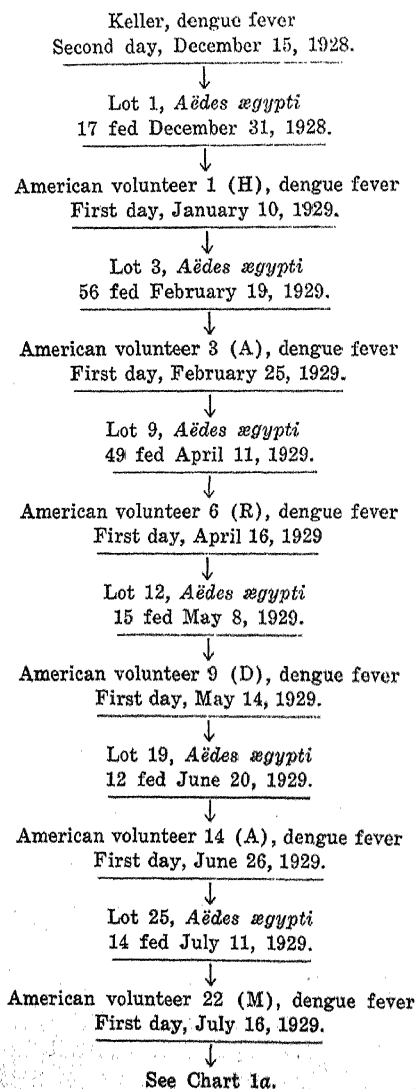
Month.	Number of samples.	Samples containing <i>A. albopictus</i> .	Predominant species.	Monthly admissions of dengue-fever patients at Sternberg General Hospital Manila.
		Per cent.		
April	1	100	<i>A. ægypti</i>	18
May	3	100	.....do.....	16
June	4	75	<i>A. albopictus</i> ..	38
July	16	100	Neither	33
August	104	43	<i>A. ægypti</i>	11

DENGUE TRANSMISSION BY *A. ALBOPICTUS*

The dengue virus.—The "K" strain of dengue virus used in testing the ability of *A. albopictus* to transmit the infection was

obtained December 15, 1928, by feeding normal female *A. ægypti* on an American soldier (Keller) who had developed dengue fever a short time previously. Since that date the "K"

CHART 1.—Transfer of "K" strain of dengue virus from December 15, 1928, to July 16, 1929, by *Aedes ægypti*.



strain of virus has been employed extensively in various other experiments; and as indicated in Chart 1, the particular branch of this strain used since July 16, 1929, for the *A. albopictus* transmission experiments had previously been passed alternately through six different lots of *A. ægypti* and six human volunteers.

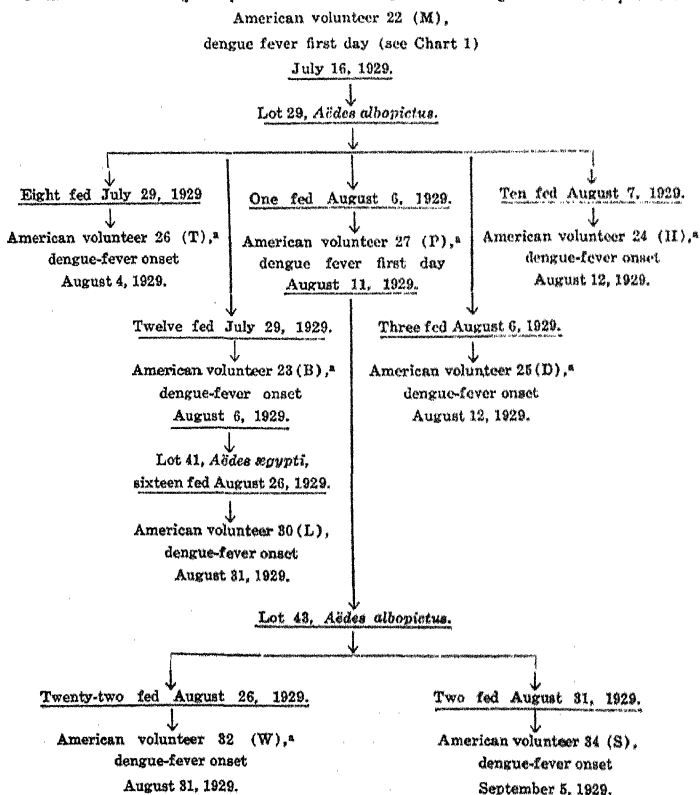
Aedes albopictus.—The mosquitoes selected had emerged from larvæ collected about Manila, and from larvæ descended from a carefully selected stock bred in the laboratory. The specific identity of each mosquito used either for breeding purposes or in the transmission experiments was determined by a number of individual examinations made by members of the board at the following times: Immediately after emergence from the pupal stage; before being placed in the breeding cages; before and after taking an infective blood feeding from a dengue case; and before and after feeding on volunteers. Specimens from one of the experimental lots were also submitted to the Chief of the Bureau of Entomology, Washington, D. C., whose report confirmed the identification of the mosquito as *A. albopictus* Skuse. Two lots of mosquitoes designated as 29 and 43 were used in the transmission experiments.

Aedes albopictus lot 29.—One hundred female mosquitoes recently emerged from larvæ, some of which had been collected outside and others of which had been bred in the laboratory, were placed in a cage of the type devised by Siler, Hall, and Hitchens(4) for feeding mosquitoes on human beings. July 16, 1929, these mosquitoes were given an opportunity to feed on a volunteer patient (American volunteer 22-M) who had developed typical symptoms of dengue fever twelve hours earlier. Eighty mosquitoes immediately settled on the exposed skin and within a very short time they were all engorged with blood.

These potentially infected *A. albopictus* were designated as lot 29, and kept for a minimum period of thirteen days before tests were made to determine their ability to transmit dengue to man. Small groups consisting of 1, 3, 8, 10, and 12 mosquitoes, respectively, were fed on each of five human volunteers (see Chart 1a). Since these men had previously been used for other experimental dengue inoculations which had resulted negatively, the positive results obtained served not only to prove that the volunteers were susceptible to dengue, but also indicated the infectivity of the mosquitoes. Each volunteer had been isolated in a screened cubicle inside the screened ward used by the board

for dengue investigations at the Sternberg General Hospital, Manila (Plate 1), for eight to ten days previous to the experiments and for additional periods of two or more weeks before being used in these final tests. In every instance an interval of eight or more days was allowed between the last negative experiment and the feeding of *A. albopictus* to rule out the possibility of infection resulting from the former procedure within the usual incubation period.

CHART 1a.—Transfer of "K" strain dengue virus by *Aedes albopictus*.



^a Volunteers 23, 24, 25, 26, 27, and 32 previously had been used experimentally in negative attempts to produce dengue fever, and *A. albopictus* was employed to test their immunity to dengue.

As shown in the protocols the five volunteers (Nos. 23, 24, 25, 26, and 27) developed typical dengue fever within five to seven days after they were bitten by infected *A. albopictus* of lot 29. These observations were further confirmed by transferring the

infection through new lots of mosquitoes to still other human volunteers. In the case of volunteer 23, this was done by feeding normal *A. ægypti* during the first day of dengue fever and passing the infection on from these mosquitoes to a second volunteer (American volunteer 30-L). From another case (American volunteer 27-P), which developed after the bite of one mosquito of lot 29, the virus was transferred to a new lot of *A. albopictus* (lot 43) which later transmitted the infection to two other human volunteers (American volunteers 32-W and 34-S).

Aedes albopictus lot 43.—A group of fifty-four female mosquitoes, descendants of the original stock which had bred in the laboratory for several generations, were infected August 11, 1929, by feeding on the blood of American volunteer 27-P, who twelve hours previously had developed typical symptoms of dengue. Since this case of dengue had resulted from the bite of a single mosquito of lot 29, the new potentially infected group of lot 43 mosquitoes represented a second transfer of the virus by *A. albopictus*.

After periods of fifteen and twenty days, respectively, small groups of the lot 43 mosquitoes were tested on two volunteers. In the first instances twenty-two mosquitoes were employed to prove the susceptibility of a man (American volunteer 32-W) who had been used previously for another experiment. The other volunteer (American volunteer 34-S) was admitted to the ward for the sole purpose of determining the ability of *A. albopictus* to transmit dengue, and was isolated in a screened cubicle for ten days, after which he was bitten by two mosquitoes of this lot. Five days later he developed dengue fever (see protocol 7).

The seven successful transmission experiments reported here indicate that *A. albopictus* is highly susceptible to infection with dengue virus, and prove conclusively that it is an effective dengue vector.

PROTOCOLS

EXPERIMENT 1

American volunteer No. 23 (Beaudrot), N. J., Pvt. Co. K, 31st Inf., age 22 years, white, service 2 months. Born and lived in Charleston, S. C. Arrived in Philippine Islands June 15, 1920. No history of dengue. Admitted to experimental ward June 22, 1929 (No. 101086). Physical examination and routine laboratory tests showed him to be normal. *Preliminary observation period* nine days, from June 22 to July 1, 1929. No evidence of dengue. *Negative experiments.* Inoculated subcutaneously with Mandler filtrates of saline suspension of infected *A. ægypti* on July 1, 11, and 20, all of which failed to produce dengue. *Test for susceptibility to dengue.* Twelve female *A. albopictus* (lot 29), which had been infected

13 days previously from an experimental dengue case (Am. vol. 22-M) took blood feedings on July 29, 1929. *Dengue fever*. Onset 7 days later, the morning of Aug. 5, 1929. Symptoms typical including rash at onset, with fever, leucopenia, weakness, pains in eyes, knees, and elbows, and an itching terminal rash on Aug. 10, after which temperature remained normal. During the first day, Aug. 6, 1929, *A. aegypti* were fed on this case and used later to produce dengue fever in another volunteer (Am. vol. 30-L). *Conclusions*. The feeding of 12 infected *A. albopictus* (lot 29) was followed after 7 days by typical dengue fever.

EXPERIMENT 2

American volunteer No. 24 (Heist), Pvt. Co. I, 31st Inf., age 25 years, service 3 months. Born in Pottstown, Pa. Arrived in Philippine Islands June 15, 1929. No history of dengue. Admitted to experimental ward June 27, 1929 (No. 101129). Physical examination negative; history of probable luetic infection one year ago; Wassermann reaction positive. Otherwise normal. *Preliminary observation period*, 13 days, from June 27, to July 11, 1929. No evidence of dengue. *Negative experiments*. Inoculated subcutaneously (1) July 11, 1929 with Mandler filtrate of saline suspension infected *A. aegypti*; (2) on July 21, with suspension of filtered four day old dried dengue blood; and (3) on July 29, bitten by *Culex* mosquitoes which had previously taken blood from a case of dengue. Since all of these procedures failed to produce dengue fever, the volunteer's susceptibility was tested by feeding infected *A. albopictus*, on August 7. *Test for susceptibility to dengue*. Ten female *A. albopictus* (lot 29) which had been infected 22 days previously from an experimental dengue case (Am. vol. 22-M) took blood feedings on Aug. 7. *Dengue fever*. Onset 5 days later, Monday, August 12. Attack began abruptly with chills, followed by fever, headache, generalized pains, and flushed face. The typical symptoms including pain of back and eyes, and leucopenia persisted until Aug. 15. Discharged Aug. 20, 1929. *Conclusions*. The feeding of 10 infected *A. albopictus* (lot 29) was followed after 5 days by typical dengue fever.

EXPERIMENT 3

American volunteer No. 26 (Tolson), Pvt. Co. A, 31st Inf., age 23 years, white. Arrived in Philippine Islands June 15, 1929. No history of dengue. Admitted to experimental ward June 29, 1929 (No. 101158). Physical examination and routine laboratory tests showed him to be normal. *Preliminary observation period*, 12 days, from June 29, to July 11, 1929. Normal. No evidence of dengue. *Negative experiments*. On July 11, 1929, 2 infected *A. aegypti* were killed and rubbed on the unbroken skin; and on July 21, 0.5 cc. of a saline suspension of unfiltered four days old dried dengue blood was injected subcutaneously. Both of these procedures failed to produce dengue. *Test for susceptibility to dengue*. Eight female *A. albopictus* (lot 29) which had been infected 13 days previously from an experimental dengue case (Am. vol. 22-M) took blood feedings on July 29, 1929. *Dengue fever*. Onset 6 days later, in the afternoon of Aug. 4, 1929, with fever, leucopenia, and a generalized rash. Had typical symptoms of rather marked severity which lasted 4 days. *Conclusions*. The feeding of 8 infected *A. albopictus* (lot 29) was followed in 6 days by typical dengue fever.

EXPERIMENT 4

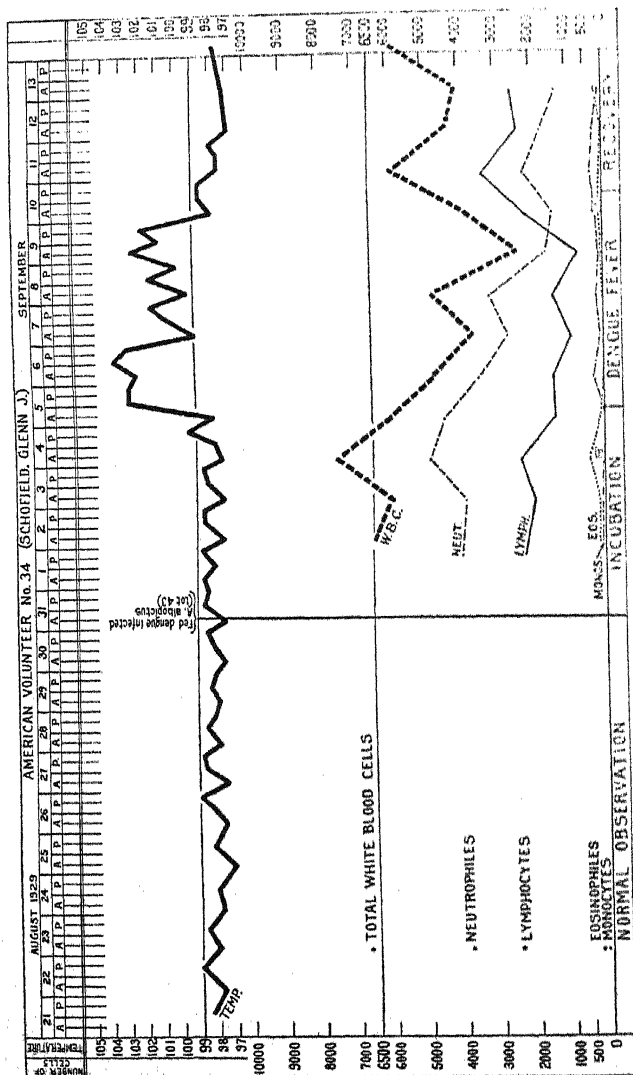
American volunteer No. 25 (Dandrea), Pvt. Co. C, 31st Inf., white, age 18 years, service 2 months. Born in Vermont. Arrived in Philippine Islands June 15, 1929. No history of dengue. Admitted to experimental ward June 29, 1929 (No. 101157). Physical examination and routine laboratory tests showed him to be normal. *Preliminary observation period*, 12 days, from June 29, to July 11, 1929. No evidence of dengue. *Negative experiments*. On July 11, injected subcutaneously with Mandler filtrate of infected *A. ægypti*; on July 21, injected subcutaneously with Mandler filtrate of infected *A. ægypti*; and on July 29, 4 *Culex* mosquitoes previously fed on a dengue case took blood. *Test for susceptibility to dengue*. Three female *A. albopictus* (lot 29) which had been infected 21 days previously on an experimental dengue case (Am. vol. 22-M) took blood feeding on Aug. 6, 1929. *Dengue fever*. Onset 7 days later, on the morning of Aug. 12, 1929, with typical symptoms of a mild case without any initial rash. The infection lasted 5 days, ending with a terminal rash which appeared Aug. 17, 1929. *Conclusions*. The feeding of 3 infected *A. albopictus* (lot 29) was followed in 7 days by typical dengue fever.

EXPERIMENT 5

American volunteer No. 27 (Pringle), Pvt. Co. 28, Bomb sqdn., Nichols Field, P. I., white, age 19 years, service 3 months. Born and lived in New Jersey. No history of dengue. Admitted to experimental ward July 2, 1929 (No. 1011812). Physical examination and routine laboratory tests showed him to be normal. *Preliminary observation period*, 9 days, from July 2, to July 11, 1929. No evidence of dengue. *Negative experiments*. On July 11, two infected *A. ægypti* were killed and rubbed on scratched skin of forearm; on July 21, injected subcutaneously with Mandler filtrate of lot 29 *A. albopictus*; and on July 29, injected with Mandler filtrate of infected *A. ægypti*. All of these procedures failed to produce dengue. *Tests for susceptibility*. On Aug. 6, one *A. albopictus* (lot 29) which had been infected 21 days previously on an experimental dengue case (Am. vol. 22-M) took a full feeding of blood. *Dengue fever*. Onset 5 days later, on the afternoon of Aug. 11, 1929, with fever, leucopenia, anorexia, vomiting, dizziness, headache, and pains in eyes and muscles. On the second day a typical rash appeared, and general glandular enlargement was noted later in the disease. The infection lasted for 5 days. On the first day of dengue fever (Aug. 11) normal *A. albopictus* designated as lot 43 were given a feeding of blood. Two cases of dengue (experiments 6 and 7) were later produced by these lot 43 mosquitoes. *Conclusions*. The feeding of one infected *A. albopictus* (lot 29) was followed in 5 days by typical dengue fever.

EXPERIMENT 6

American volunteer No. 32 (Whittier), Pvt. 66th Service Squadron, Nichols Field, P. I., white, age 21 years. Born in Oakland, Cal. No history of dengue. Arrived in Philippine Islands April, 1929. Admitted to experimental ward Aug. 9, 1929. Physical examination and routine laboratory tests showed him to be normal. *Preliminary observation period*, 8 days, from Aug. 9, to Aug. 17, 1929. No evidence of dengue. *Negative experiments*. Aug. 17, injected subcutaneously with 52-day-old desiccated



dengue blood. Dengue did not develop. *Tests for susceptibility.* Twenty-two *A. albopictus* (lot 43) which had fed 15 days previously on experimental dengue case (Am. vol. 27-P) took full feeding of blood Aug. 26, 1929. *Dengue fever.* Onset 5 days later, on Aug. 31, 1929, with headache, nausea, fever, and leucopenia. The duration of the disease was 5 days, with generalized pains, nausea and vomiting, and dizziness. There was no rash. *Conclusions.* The feeding of 22 infected *A. albopictus* (lot 43) was followed after 5 days by typical dengue fever.

EXPERIMENT 7

American volunteer No. 34 (Schofield) Pvt. Detachment, M. D., Nichols Field, P. I., white, age 23 years, born in Montana, and has lived in Oregon and Idaho. No history of dengue. Arrived in Philippine Islands April, 1929. Admitted to experimental ward Aug. 21, 1929. Physical examination and routine laboratory tests showed him to be normal. *Preliminary observation period*, 10 days, from Aug. 21, to Aug. 31, 1929. *Transmission experiment with A. albopictus.* Two *A. albopictus* (lot 43) previously infected from experimental dengue case (Am. vol. 28-P) were fed on this volunteer August 31, 1929. *Dengue fever.* Onset 5 days later, on Sept. 5, with headache, pain in eyes and muscles, weakness, dizziness, generalized rash, fever and leucopenia. Duration of the disease was 5½ days. *Conclusions.* The feeding of 2 infected *A. albopictus* (lot 43) was followed in 5 days by typical dengue fever, proving that this mosquito is an effective vector.

DISCUSSION

The results of the present investigation which prove that *A. albopictus*, a common oriental mosquito, is an effective dengue carrier make it necessary to reconsider the available evidence concerning the epidemiological importance of this species. From the observations made by the board and by others who have studied the mosquito, it is apparent that *A. albopictus* somewhat resembles *A. ægypti* in its choice of breeding places and in its habit of feeding on human beings mainly during the day, although the former mosquito may require a few more days for development to the adult stage, and appears to be even more vicious and daring in biting man. The geographical distribution of *A. albopictus* given by Theobald,(7) Barraud,(8) and others indicate that this species is prevalent in many localities, including India, Formosa, the Philippine Islands, and other parts of the Orient where dengue fever is endemic. Cleland(5) and others mention the fact that *A. albopictus* has been suspected as a dengue vector on epidemiological grounds alone; while this mosquito was under grave suspicion during the 1915 dengue epidemic in Formosa.(6) Furthermore, observations made in Manila during the present year indicate that this mosquito was especially prevalent during June and July at the time

of the highest incidence of dengue fever. From the evidence presented in this report it is obvious that *A. albopictus* must be considered seriously as a factor in the dissemination of dengue fever.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

1. Recent collections of larvæ indicate that *Aedes albopictus*, like *A. ægypti*, is a common mosquito in Manila.

2. Female *A. albopictus* bred in the laboratory were shown experimentally to be effective transmitters of dengue from man to man. Seven human volunteers, bitten by 1, 2, 3, 8, 10, 12 and 22 *A. albopictus*, respectively, which had been infected between thirteen and twenty-two days previously, all developed dengue fever.

3. *Aedes albopictus* must be considered as an agent in the dissemination of dengue.

4. In view of the fact that two distinct species of *Aedes* are now known to be dengue vectors it is reasonable to suppose that still others may be concerned in the spread of this disease.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors acknowledge with thanks the coöperation afforded by Colonel T. L. Rhoads, M.C., Surgeon, Philippine Department, and officers of Sternberg General Hospital, Nichols Field, and the 31st Infantry, particularly Major W. F. Rice, M.C., Captain R. E. Elvins, M.C., Major W. E. Wilmerding, M.C., and Major J. E. Poore, M.C., in securing and examining the human volunteers used in these experiments. Thanks are also due to Dr. Willard V. King, Dr. L. O. Howard, and Mr. C. T. Greene, of the United States Bureau of Entomology, for expert assistance in the identification of mosquitoes; and to Dr. Hermando, chief of the Division of Metropolitan Sanitation, Philippine Health Service, Manila, whose mosquito-extermination squad furnished a large part of the larvæ collected in Manila.

BIBLIOGRAPHY

1. BANCROFT, T. L. Australas. Med. Gaz. Sydney 25 (1906) 17.
2. CLELAND, J. B., B. BRADLEY, and W. McDONALD. Med. Journ. Australia, Sydney 2 (1916) 179, 200, pl. 1; Rep. Director Gen. Pub. Health, N. S. Wales, Sydney (1916) 185-233; Journ. Hyg. Cambridge 16 (1917) 317-420; 18 (1919) 217-254.
3. CHANDLER, ASA C., and LEE RICE. Am. Journ. Trop. Med. Balto. 3 (1923) 233-262.

4. SILER, J. F., M. W. HALL, and A. P. HITCHENS. *Journ. Am. Med. Assoc.* 84 (1924) 1163-1172; *Dengue*, Bureau of Science Monograph 20 (1926).
5. CLELAND, J. B. *The Practice of Medicine in the Tropics*, Byam and Archibald, The Oxford Univ. Press 3 (1923) 2164-2182.
6. KOIZUMI, T., K. YAMAGUCHI, and K. TONOMURA. *Journ. Formosa Med. Soc.* (1917) 369-392, 432-463. Reviewed in *Trop. Dis. Bull.* 12 (1918) 77.
7. THEOBALD, F. V. *A Monograph of the Culicidae or mosquitoes*, British Museum of Natural History 1 (1901) 298-300.
8. BARRAUD, J. P. *Ind. Journ. Med. Res.* 10 (1922-23) 779-780.
9. BANKS, C. S. *Philip. Journ. Sci.* 1 (1906) 985.
10. EDWARDS, F. W. *Ind. Journ. Med. Res.* 10 (1922-23) 464.
11. LUDLOW, C. S. *Journ. N. Y. Ent. Soc.* (1903).
12. LUDLOW, C. S. *The mosquitoes of the Philippine Islands*. Geo. Washington Univ. publication, Washington (1908) 60.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1. Screened cubicles for isolation of human volunteers used for dengue-transmission experiments, in screened ward, Sternberg General Hospital, United States Army, Manila, Philippine Islands. (Photographed by United States Army Signal Corps.)

TEXT FIGURE

FIG. 1. Dengue fever transmitted by *Aedes albopictus*. Daily temperature and leucocyte record of volunteer Schofield, before, during, and following dengue fever produced by the two *A. albopictus* of lot 43.

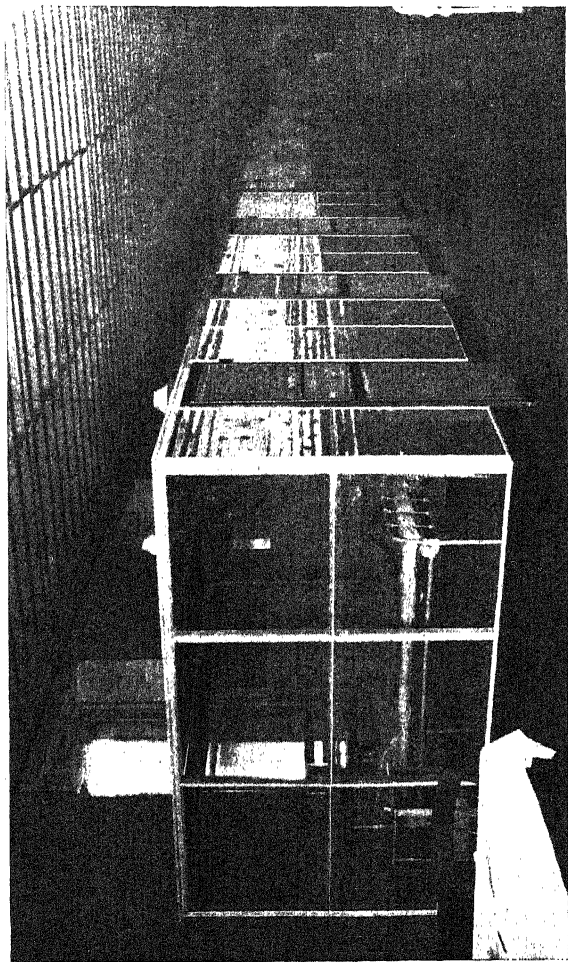


PLATE 1. SCREENED CUBICLES FOR ISOLATION OF HUMAN VOLUNTEERS.
(Photographed by United States Army Signal Corps.)

THE PHILIPPINE JOURNAL OF SCIENCE

VOL. 41

MARCH, 1930

No. 3

CLINICAL SKIN LESIONS IN PHILIPPINE MONKEYS RESULTING FROM EXPERIMENTAL INOCULATION WITH HUMAN LEPROUS MATERIAL¹

By OTTO SCHÖBL

*Chief, Division of Biology and Serum Laboratory,
Bureau of Science, Manila*

ELOY V. PINEDA

*Chief, Leper Department, San Lazaro Hospital, Philippine
Health Service*

and

ISAO MIYAO

Lieutenant Surgeon, Imperial Japanese Navy

SIX PLATES

It is not within the scope of this communication to review completely the past attempts to transmit leprosy to experimental animals. Kolle and Hetsch² made the statement that none of the investigators were successful in producing specific lesions in animals including monkeys. They state that Damsch, Melcher, Ortmann, Vossius, and Baranikow obtained some positive results in rabbits. But Kolle and Hetsch remark that it was not proven beyond doubt that these lesions were not mere encapsulated deposits of lepra bacilli, tuberculosis, or some natural infection of these animals. Nicolle, Marchoux, and Bour-

¹ Presented for publication, September 14, 1929.

² Die Experiment. Bacteriologie u. die Infektionskrankheiten 2: 778. Sixth edition.

ret experimented with chimpanzees with doubtful or negative results according to Kolle and Hetsch. These authors further quote Kyrle's experiment in which three Rhesus monkeys were inoculated in the skin of the eyebrows with human material rich in acid-fast bacilli. After an incubation of eighteen to twenty-two days nodules, the size of a cherry stone, developed. After four weeks these lesions disappeared without showing any tendency to softening or central breaking down. In the early stage, proliferative inflammatory tissue with vacuolated giant and lepra cells containing numerous acid-fast bacilli were found in the lesions.

The consensus of opinion with regard to the results of the past attempts to transmit the disease to the animals seems to be generally skeptical, for Kolle and Hetsch conclude their review of experimental leprosy by saying: "With all the skepticism as to the results of animal experimentation one need not give up the hope that some day a strain of *B. leprae*, virulent for animals or a really appropriate method of inoculation will be found."

The great significance of mass infection and superinfection in chronic infectious diseases is being more and more recognized by clinicians and epidemiologists. Due to the realization of these important factors our concept of tuberculous infection is undergoing a radical change. In view of the high infestation by leprosy in some localities it is conceivable that every one of us must at one time or other come into contact with leprosy material in such a way as may cause infection. Yet not all exposed persons contract leprosy. As an explanation of this, reasons are given which either cannot be rationally defined, or cannot or have not been proven; lowered vitality, poor nutrition, hereditary predisposition, etc.

Based on statistical and epidemiologic evidence the general belief is that the incubation period in leprosy is long. But is the actual breaking out of the disease due to one infection, or is it provoked by repeated superinfections? This question cannot be answered either by clinical observations or by epidemiologic studies.

In the clinical course of leprosy there are phenomena and manifestations strongly indicating in certain respects a similarity between leprosy and other chronic infectious diseases which are understood better than leprosy. The preference to skin, the

initial lesion followed by early metastatic generalized dissemination, the variety of chronic skin lesions including ulceration and hyperkeratosis remind one of yaws. The neurotropic forms of infection by *B. lepræ*, which interestingly enough show relatively insignificant skin lesions, remind one of syphilis even though peripheric nerves are affected in leprosy rather than the central nervous system as in syphilis. Aside from the allergic phenomenon, the so-called "lepra reaction," nothing is known with regard to immunity in leprosy, a disease that has been written about since biblical times, treated since Buddha's times with the same drug as to-day, and the causative agent of which has been known longer than the cause of any other infectious disease of man. More various strains of *B. lepræ* have been isolated in culture than of any other causative agent of one disease. The recognition of the one or the other culture as a true *B. lepræ* depends mostly on the enthusiasm of the discoverer himself. Very complicated media, containing odd substances from placental amido acids to Japanese garlic, have been devised for the cultivation of *B. lepræ* on artificial media. But the crucial test, Koch's third postulate, left the bacteriologist in the lurch.

The clinical course of the disease and the various manifestations have been extensively studied, and the treatment has been improved. Lepers have been segregated from times immemorial, and to-day leprosy is the only chronic infectious disease in which compulsory segregation is practiced. In spite of all that, our understanding of this disease is not what it should be by now. It is evident that there is a gap in our knowledge of leprosy which can be filled only by experimental research.

EXPERIMENTAL PROCEDURE

Inoculations of leprosy material into monkeys were undertaken about ten years ago in the Bureau of Science by Dr. Liborio Gomez⁴ and later by Dr. A. W. Sellards.⁵ The results remained unpublished and nothing definite came from the experiments. Schöbl was an eyewitness to some of Gomez's experiments and a collaborator with Sellards in others, and the impression was gained that, after all, the problem may not be as hopeless as textbooks and handbooks would have us believe.

⁴ Formerly chief of the division of biology, Bureau of Science, Manila.

⁵ Of the Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, U. S. A.

Encouraged by the success in producing a great variety of clinical yaws lesions in monkeys by superinfection and reinfection,⁵ we applied the same method of animal inoculation in the lepra experiments.

We resorted, therefore, to repeated intradermal injections of a fine suspension of leprous tissue obtained from patients and containing lepra bacilli. The object of the repeated inoculations was to produce an allergic condition which would allow the infection to establish itself in the experimental animal.

The details of the experimentation with leprosy were planned and the first animal was inoculated in the latter part of December, 1928. The animal was inspected at frequent intervals but the skin at the places of the original, as well as the following, inoculations remained without a change, so much so that we did not feel inclined to extend our experiments further since this normal state of the experimental animal lasted longer than two months. By the middle of March, 1929, distinct indurated lesions developed at the places of inoculations. They were hard indurations located in the skin, movable over the base. They contained no pus, and acid-fast bacilli were found in fair numbers in the smears made from the incised lesions. Encouraged by this finding we subjected another Philippine monkey to a course of inoculations similar to those received by the first monkey.

The literature concerning leprosy is so scattered over the multitude of polyglot medical journals that one can never feel confident that in quoting literature concerning experimental leprosy important publications have not been omitted.

For the sake of fairness to workers in experimental leprosy who have in the past devoted their time and energy to this thankless task, and for the information of those who may in the future take up the subject we feel obliged to publish our experimental record notes. In addition to the records, photographs are included with the intention to convey to the reader, as far as possible, the impressions we gained in the course of our experiments.

Two Philippine monkeys were inoculated repeatedly by intracutaneous injections of leprous material obtained from human patient's lesions and emulsified in salt solution.

One of the two animals (Lep. No. 1) developed hard nodular infiltrations at the places of inoculations within two and one-

⁵ Philip. Journ. Sci. 35 (1928) 209-332.

half months after the first inoculation and after two separate inoculations were administered. About two weeks after the hard nodules were first observed the lesions all at once softened and showed superficial dry desquamation of the skin covering the lesions. Approximately three weeks after the first appearance of the local lesions the nodules were found considerably larger but distinctly soft, and central necrosis set in leaving ulcers of various sizes at the places of inoculations. The ulcers were covered with tenacious leathery scabs. Upon removal of the scabs the granulating bases of the ulcers were found to secrete thin grayish pus. The ulcers continued spreading. About four months after the first inoculation the lesions began to heal, and five and one-half months after the first inoculation the healing of the ulcers by scar formation was practically completed. Superinoculations with human leprous material were continued after the complete development of the ulcers, and during the healing of the ulcers there were produced small nodular lesions which softened rapidly and disappeared without going through the ulcerative stage before healing.

The other of the two monkeys (Lep. No. 2) received four inoculations within less than a month. The animal developed slight indurations at the points of inoculations within a month after the first inoculation. In the course of the next month three more inoculations were performed. The nodular lesions persisted during this time, increased in size, and some of them showed slight superficial desquamation, but three months and three weeks after their development they commenced to flatten and heal.

Briefly summarized these lesions showed the following clinical characteristics:

1. A fairly long absolute incubation.
2. An allergic stage of tissue reactivity manifesting itself by a rather sudden appearance of hard indurations at all the places of previous inoculations performed at various times during the incubation.
3. This allergic condition had three stages in the development of the lesions.

(a) The stage of hard cutaneous infiltration containing no pus but a fair number of acid-fast bacilli single or arranged in bundles.

(b) The stage in which the lesions spread out, became flat and soft, and showed central breaking down of the tissues. Thin grayish pus escaped from the central part of the lesion

containing acid-fast bacilli at times phagocytized. Globi predominated over single bacilli and bundles.

(c) The stage in which the central necrosis spread towards the periphery of the lesion which became stationary by that time. An ulcer resulted with an elevated, irregular, punched-out border. It was covered by a dry scab under which thin viscous grayish pus was accumulating. The base of the ulcer was formed by slightly bleeding granulation tissue. Very few globi or none at all were found in this stage.

(d) The stage of healing when the lesions showed flattening of the margins, drying and cicatrization from the periphery.

DISCUSSION

As far as we can judge from our limited experimental evidence the prospects of success in experimentation on animals with the view of studying leprosy appear to be somewhat brighter than might be concluded from the skeptical opinion found in textbooks and handbooks. The procedure of experimentation, that is the repeated massive superinfection with leprous material is very promising. There is no doubt that this procedure produced in the one monkey an allergic condition favorable to the formation of advanced specific lesions. In favor of this contention is the period of nonreactivity of the skin to the incorporation of leprous material, an incubation period, which was followed by development of nodules containing lepra bacilli, and vacuolated cells so-called lepra cells. The development of the hard nodules took place in rapid succession in all of the places inoculated at various times and followed the order of the individual inoculations. Then a simultaneous softening and breaking down of the existing lesions took place. This shows an allergic condition because all of the lesions resulting from inoculations performed at various times broke down at once and normal fresh animals of the same species inoculated at the same time and with the same leprous material but for the first time showed not the slightest lesions at the place of inoculations. These findings reminded us so vividly of the conditions we found in the formation of experimental late ulcerative lesions in yaws that we were lead to continue the superinfections for some time after the ulcers in the leprous monkeys have developed and even beyond the period when the lesions began to heal by scar formation. The superinfections, continued beyond the time at which the ulcerative lesions had fully developed,

resulted in the formation of smaller and smaller lesions with each successive inoculation. They no longer developed into spreading ulcerative lesions, and healed rapidly without leaving scars. There is, therefore, in this experiment with leprosy on monkeys a complete duplication of the conditions existing in experimentally inoculated yaws monkeys with late ulcerative yaws lesions, and we may repeat the same statement concerning ulcerative lesions in experiments with leprosy that we made in our study of yaws; that is, the period of time during which ulcerative lesions spring up is limited and is shorter than the duration of the existing ulcerative lesions.

Another phenomenon observed in the course of this experiment and one which may prove to be significant is the relation between the stages of the development of the lesions and the behavior of the acid-fast bacilli encountered in the lesions. In the beginning and while the lesions represented hard cutaneous nodules the acid-fast bacilli were found there in fair numbers, single or in typical bundles. The same forms were found in these lesions as were encountered in the original human material used for inoculation where, likewise, the well-known globi were absent. When the lesions showed the central necrosis and the ulcers formed, single bacilli were still found, a number phagocytized, but typical globi made their appearance, and later in the development of the ulcers they predominated or were found exclusively. About the time the ulcers reached the greatest dimensions and intensity and some time before the healing became noticeable in the form of flattening of the borders and drying of the base, acid-fast bacilli were no longer found in the smears made from the material obtained by scraping the lesions. Nor were they ever found in the lesions that developed as a consequence of inoculations performed after the full development or during the healing of the ulcerative lesions. It would be premature to build speculative theories of immunity or healing in leprosy on these observations, but they appear even at this early time very suggestive.

CONCLUSIONS

1. It has been demonstrated by this experiment that advanced specific lesions can be produced by repeatedly inoculating Philippine monkeys with leprosy material, and that the lesions closely resemble certain advanced lesions as known to exist in man. Besides the nodular skin lesions that have been described

by previous workers, necrotic and ulcerative lesions resulted from repeated intracutaneous inoculation with leprous material at the place of inoculation.

2. An allergic condition was observed in one of the two experimental monkeys which resembles in many respects the so-called "lepra reaction," and following this phenomenon there were indications of a gradually increasing resistance expressed by a gradual decrease in size and intensity of the lesions produced in the same animal by subsequent inoculations.

3. A definite relation was noted between the forms and numbers of *B. lepræ* and the stages of development of the advanced local skin lesions.

4. The possibility of studying certain phases of the course of infection in leprosy and of immunity in the broad sense of the word by experimenting on animals is strongly indicated by the results of this preliminary experiment.

5. It is not expected that uniform and constant lesions can be produced in all animals under experimentation. It is rather assumed that in analogy to experimental ulcerative yaws lesions only a certain portion of experimental animals can be induced by superinfection to react to the superinoculation by more-advanced lesions than the mere initial nodular type.

RECORD NOTES

MONKEY LEP. NO. 1

December 31, 1928. Inoculated into both eyebrows and both sides of the nose with a suspension of fresh leprous tissue in salt solution obtained from a lymph gland of a patient who died in an acute lepra reaction.

January 7 and 11, 1929. No sign of lesion.

January 11, 1929. Inoculated into the right eyebrow with leprous material obtained from a lesion of a patient in Sternberg Hospital.

Up to March 14, 1929. No sign of lesion.

March 14, 1929. Distinct pale hard induration on both eyebrows.

March 15, 1929. Microscopic smear made from those lesions shows fair number of acid-fast bacilli, mostly granulated.

March 18, 1929. Same findings as before. A baby was born to the monkey.

March 19, 1929. Material from right eyebrow scraped and used for autoinoculation into left eyebrow (inner canthus). There is a hard infiltration noticeable to-day for the first time at the places of inoculation on both sides of the nose and also at the place of first superinfection on the right outer eyebrow.

March 26, 1929. Photograph 1 taken. Lesions somewhat spreading. The epidermis over the lesions shows superficial paperlike desquamation. The original lesion on the right eyebrow (first inoculation) excised for

sections. The skin upon incision is thickened, pale and soft, slightly bleeding. Smears from the skin after the incision showed very few typical acid-fast bacilli.

April 2, 1929. All the lesions are much softer than before. They are spreading, particularly those on the nose. The lesions show central breaking down. The result is sharply outlined defects with undermined borders. The defects secrete thin grayish yellow pus containing acid-fast bacilli in fair numbers.

April 4, 1929. Photograph 2 taken.

April 5, 1929. The lesions are covered with dry scab. Upon removal of the scab there are sharply outlined defects with granulating base which secretes thin pus. The borders are undermined and indurated. Material collected from all the lesions was used for inoculation of other monkeys and for autoinoculation of Lep. No. 1 on the tip of the nose.

April 8, 1929. All existing lesions were examined and found negative for acid-fast bacilli.

April 12, 1929. All existing lesions were examined as before and found negative for acid-fast bacilli, except the lesion on right eyebrow. Smear from the lesion of right eyebrow showed very few typical acid-fast bacilli and globi.

April 13, 1929. Photograph 3 taken. The ulceration has progressed considerably.

April 15, 1929. All lesions persist. There is a typical hard induration on the tip of the nose at the point of the last injection.

Inoculated on the right eyebrow immediately over the old lesion with human material from San Lazaro patient.

April 19, 1929. All the existing lesions on eyebrows and the bridge of the nose scraped, pooled, suspended in salt solution, and used for inoculation into two guinea pigs.

The smear from the lesions showed very few acid-fast bacilli and globi.

April 23, 1929. All lesions still active, no sign of healing. On the right side of the nose the infiltration is growing. The lesion on the left side of the nose shows spreading margins while the necrotic area is stationary. Inoculated with human material on the left tip of the nose.

May 6, 1929. The lesions on the eyebrows are oedematous and show ichthyotic desquamation. Same finding on both sides of the nose.

The tip of the nose (both sides) shows induration covered with intact skin. Smear from the tip of the nose: Negative for acid-fast bacilli.

May 8, 1929. Photograph 4 taken. The lesions are drying and evidently healing.

There is a small swelling on the right side of the nose covered with intact skin. It contains yellowish pus at the site of the previous injection. Smear was negative for acid-fast bacilli.

May 21, 1929. Lesions on the eyebrows have healed. Alopecia noticeable on the eyebrows, also on the nose.

May 22, 1929. Inoculated in the outer canthus of the right eyebrow with human material from San Lazaro suspended in salt solution containing few granulated lepra bacilli.

June 3, 1929. Old lesions healed by scars. Alopecia at the places of former lesions persists. Inoculations performed after the allergic stage

set in made on the tip of the nose still noticeable as prominent soft swelling. They show no sign of necrosis.

June 15, 1929. The old lesions on the eyebrows and on both sides of the bridge of the nose are healed by scars. The lesions on both sides of the tip of the nose are much smaller and softer. The last injection performed on the outer right canthus of the eyebrow is still elevated and tipped with small scab. The scab removed there is a slight oozing but no pus. Upon incision the tissue is edematous and very soft. No bleeding occurs. Smear made from this lesion is negative for acid-fast bacilli and globi.

June 17, 1929. The guinea pigs inoculated subcutaneously with material obtained from the lesions of Leprosy No. 1 were killed and autopsied. No change was found at autopsy. The inguinal glands were normal and smears from the glands and spleen failed to reveal acid-fast bacilli.

June 26, 1929. The old lesions are healed, the swelling on the tip of the nose disappeared, and the lesion in the outer canthus of the right eyebrow is smaller and covered with dry scab in the center.

Inoculated in the right eyebrow (inner canthus) with material from San Lazaro.

The material contains a fair amount of acid-fast bacilli mostly in bundles; some solid, some granulated. No globi.

July 1, 1929. There is a slight swelling in the right inner canthus of the place of inoculation. The rest of the lesions are healed by scars. The animal is emaciated and weak.

July 1, 1929. Microscopic: Smear from inner canthus of the right eyebrow was negative for acid-fast bacilli.

July 5, 1929. Found dead. At autopsy; no signs of tuberculosis either macro- or microscopically.

MONKEY LEP. NO. 2

March 21, 1929. Inoculated with human material from a patient (San Lazaro) on both eyebrows.

April 5, 1929. No sign of lesion.

Inoculated with material from Lep. No. 1 into the right outer eyebrow and right ear.

April 8, 1929. No sign of lesion.

Inoculated into the left eyebrow and left bridge of the nose with human material from a patient (San Lazaro).

April 15, 1929. No sign of lesion.

Inoculated in the left eyebrow and left bridge of the nose with leprosy material from a patient (San Lazaro).

April 23, 1929. *Distinct hard infiltration at points of previous inoculations.*

Inoculated with human material on the right eyebrow and right ala nasi.

May 6, 1929. Nodules on the sides of the nose and on the eyebrows growing, still hard.

May 21, 1929. There is distinct alopecia over the places of the injection. The hard induration on both sides of the nose and eyebrows persists.

Photograph No. 1 taken.

Smear from the induration on the right side of the nose and the right eyebrow was negative for acid-fast bacilli.

May 22, 1929. Inoculated with human material from San Lazaro suspended in salt solution containing few granulated *Lep. bacilli* into the right eyebrow and right side of the nose in the neighborhood of the existing lesion.

June 3, 1929. Lesions on eyebrows and sides of nose same as before, firm slightly oedematous. The lesion on the right side of the nose shows whitish superficial skin desquamation.

June 10, 1929. The lesions the same as noted before.

June 15, 1929. The lesions on the eyebrows are flattened. On both sides of the nose is still a hard infiltration particularly on the left side which is slightly bigger than the one on the right.

June 26, 1929. The lesions on the nose and eyebrows still persist. They are rather hard.

Inoculated on both sides of the nose just alongside of the swelling with material from San Lazaro. Also on both eyebrows in the places of the former inoculations.

July 1, 1929. There is a slight swelling at the places of inoculations just above the two nodules on each side of the nose.

Microscopic: Smear from the left side of the nose was negative for acid-fast bacilli.

July 5, 1929. Distinct swelling on both eyebrows and on both sides of the nose at the places of last injection. On the left side below the last injection slight desquamation. Microscopic: Smear from the swelling of the right eyebrow was negative for acid-fast bacilli.

July 16, 1929. There is a distinct hard induration in both eyebrows and both sides of the nose just above the penultimate inoculation which is characteristic on the left side by white scar.

Inoculated in the outer canthus of both eyebrows with leprosy material from San Lazaro.

July 23, 1929. Small indurations on both sides of the nose and nothing particular on the eyebrows except a symmetric swelling over the inner canthus which is not very hard and slightly decolorized.

August 2, 1929. Condition same as July 23, 1929.

August 29, 1929. Faint whitish scars at places of healed lesions.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

Lep. No. 2. Initial local nodules are shown. They developed at the places of inoculations with human leprous material.

PLATE 2

Lep. No. 1. The initial nodules spread out towards the periphery. They became soft and the skin covering the lesions became thin and showed ichthyotic desquamation.

PLATE 3

Lep. No. 1. The lesions underwent suddenly a simultaneous change. The central part of the lesions showed extensive necrosis and the skin covering the lesions turned into a tenacious dark leatherlike scab. Note a drop of thin grayish pus escaping from the detached part of the crust of the lesion located on the external part of the right eyebrow.

PLATE 4

Lep. No. 1. Upon removal of the crust the lesions appeared as sharply outlined ulcers with slightly undermined borders and granulating base which secreted thin grayish pus mixed with minute streaks of blood. Below the big ulcer on the right side of the nose, a typical nodule is seen.

PLATE 5

Lep. No. 1. Healing by cicatrization is in progress.

PLATE 6

Lep. No. 1. Lesions completely healed. The outer part of the right eyebrow shows remnant of a nodule the consequence of the last inoculation.

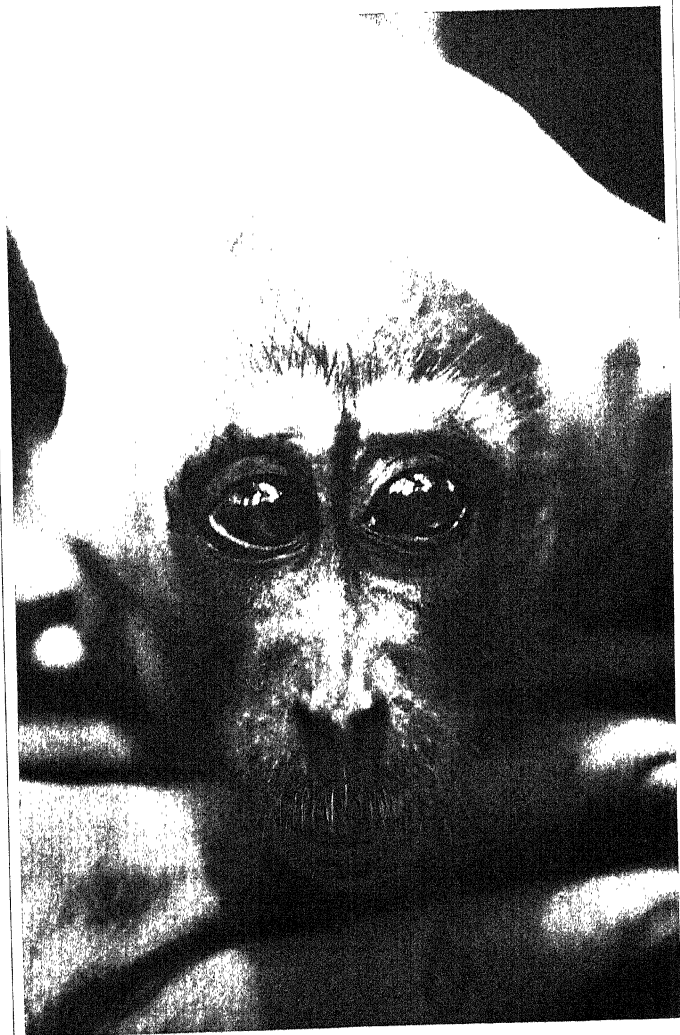


PLATE 1.

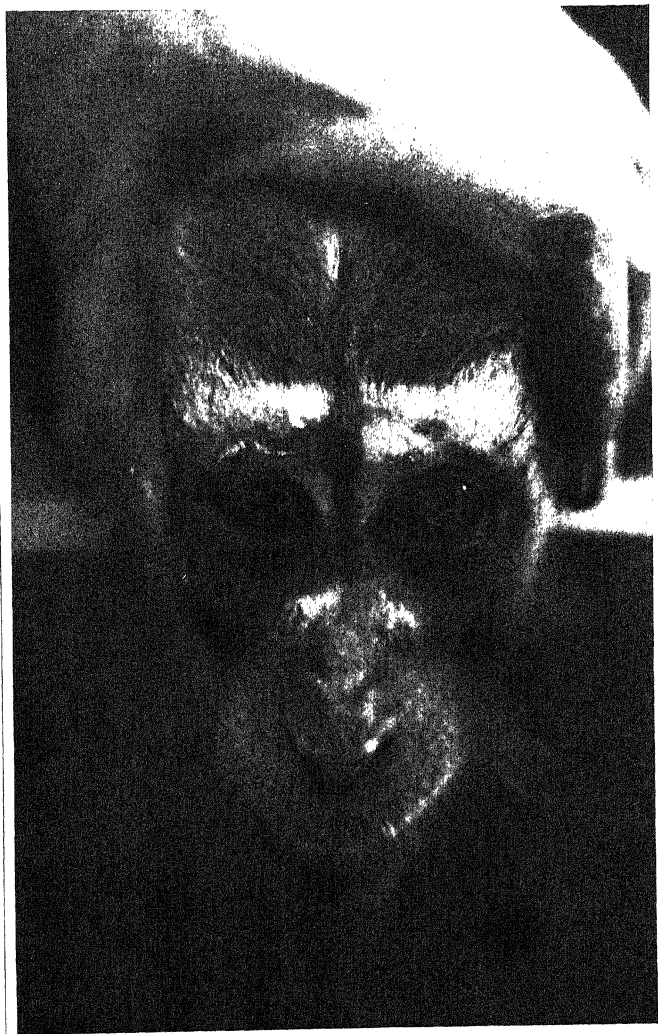


PLATE 2.



PLATE 3.

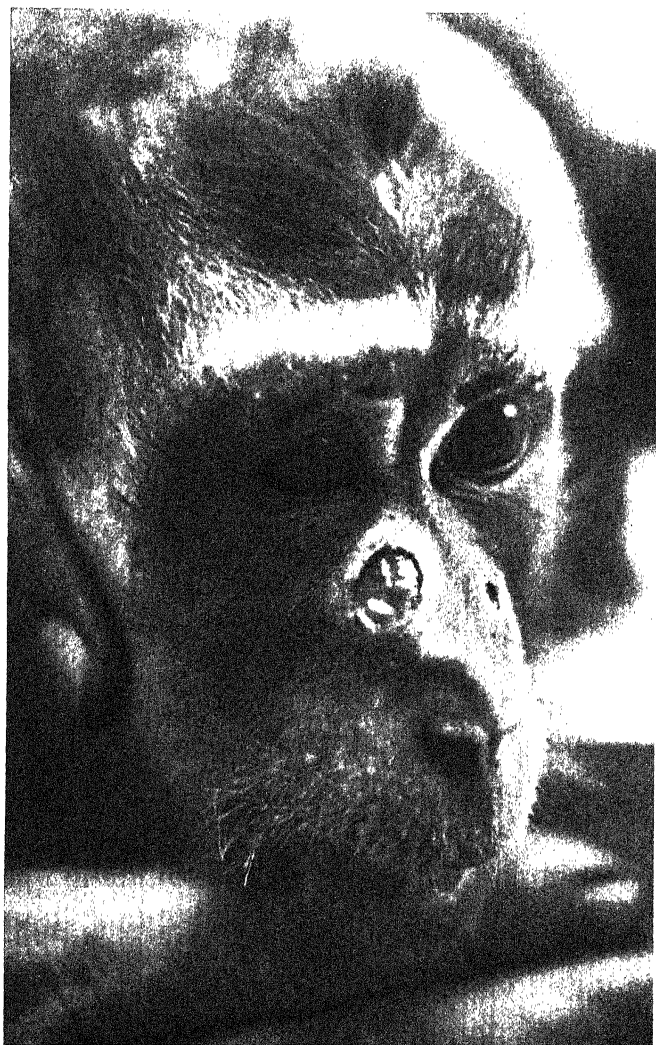


PLATE 4.



PLATE 5.

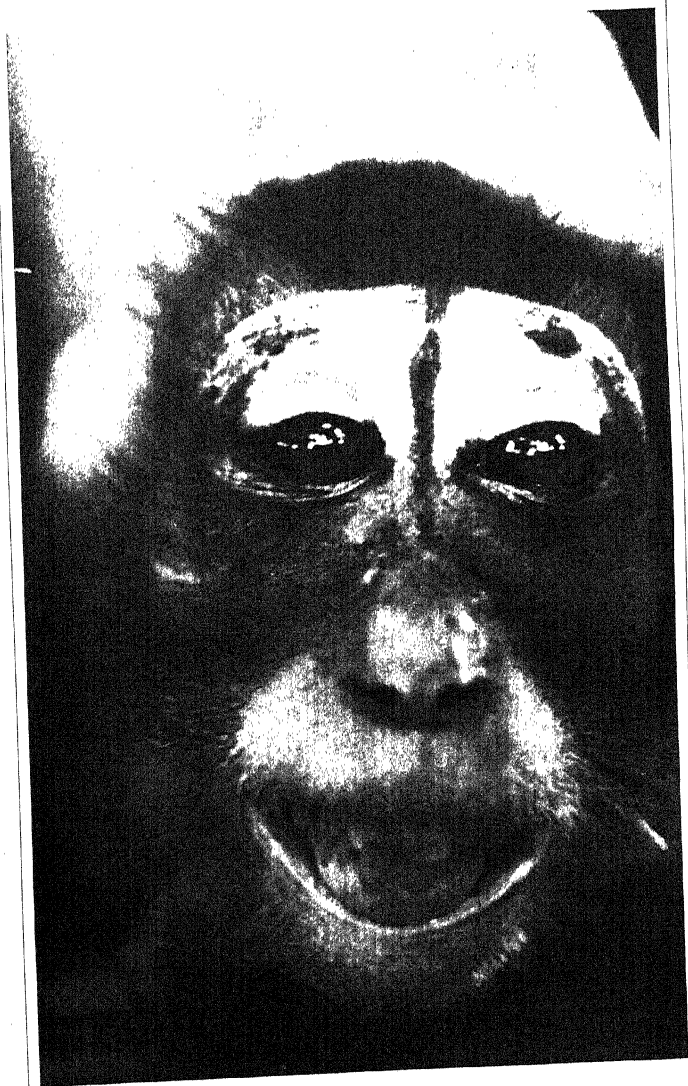


PLATE 6.

STATISTICS AND TESTS OF GASOLINE MARKETING IN THE PHILIPPINE ISLANDS

By RAY N. ALLEN

Chemist, Bureau of Science, Manila

SIX TEXT FIGURES

With the present extended use of the automobile the economic importance of the oil industry has become of general interest. Gasoline is one of the most important products obtained from petroleum.

The United States Bureau of Mines has published a number of reports concerning various aspects of the gasoline marketed in the United States.¹

The purpose of this paper is to present data on the quality of the gasoline used in the Philippine Islands, together with a brief consideration of some of the factors concerned in its distribution. The viewpoint of the automobile owner has been kept in mind and an attempt has been made to make this article a source of helpful information to him.

Although traces of oil have been found in the Philippines and some prospect drilling has been done, as yet no oil has been produced commercially. Whether oil exists in sufficient quantities in the Islands to justify the prediction that it may be produced on a commercial scale cannot be said. As a conse-

¹ Rittman, W. F., and E. W. Dean, *The Analytical Distillation of Petroleum*, U. S. Bur. of Mines Bull. 125 (1916).

Rittman, W. F., W. A. Jacobs, and E. W. Dean, *Physical and Chemical Properties of Gasolines sold throughout the United States during the calendar year 1915*, U. S. Bur. of Mines Technical Paper 163 (1916).

Dean, E. W., *Motor Gasoline Properties, Laboratory Methods of Testing, and Practical Specifications*, U. S. Bur. of Mines Technical Paper 214 (1919).

Hill, H. H., and E. W. Dean, *Quality of Gasoline Marketed in the United States*, U. S. Bur. of Mines Bull. 191 (1920).

Kraemer, A. J., *Manufacture and Characteristics of Gasoline*, U. S. Bur. of Mines Information Circular 6006 (April, 1926).

Hopkins, G. R., *Petroleum Refinery Statistics, 1927*, U. S. Bur. of Mines Bull. 297 (1929).

quence the petroleum products used in the Philippines are imported, mainly from the United States and the Dutch East Indies. The relative quantities of gasoline imported from these two sources are presented graphically in fig. 1.

With the exception of the postwar business depression in 1922 the number of cars and trucks has increased steadily until in 1928 a total number of 28,848^{*} were licensed. The curves in fig. 2 illustrate this increase.

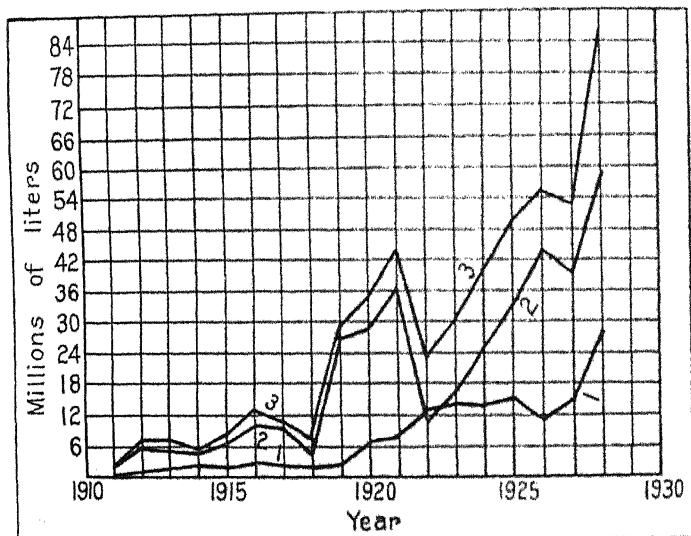


FIG. 1. Imports of gasoline into the Philippines, by years. Curve 1. Gasoline imported from the Dutch East Indies. Curve 2. Gasoline imported from the United States. Curve 3. Total gasoline imported. Data from annual reports of the Insular Collector of Customs.

Petroleum is a complex mixture of substances which may be separated by distillation into various commercial products such as petroleum ether, gasoline, kerosene, lubricating oils, paraffin, etc. Gasoline, which is a mixture of the simpler aliphatic hydrocarbons, is at present obtained from three sources: fractional distillation of the crude petroleum, condensation from natural gas, and "cracking" of heavier oils.

The need for gasoline has increased far more rapidly than has the production of crude oil, and in consequence the refineries

^{*} Philippine Bureau of Commerce and Industry.

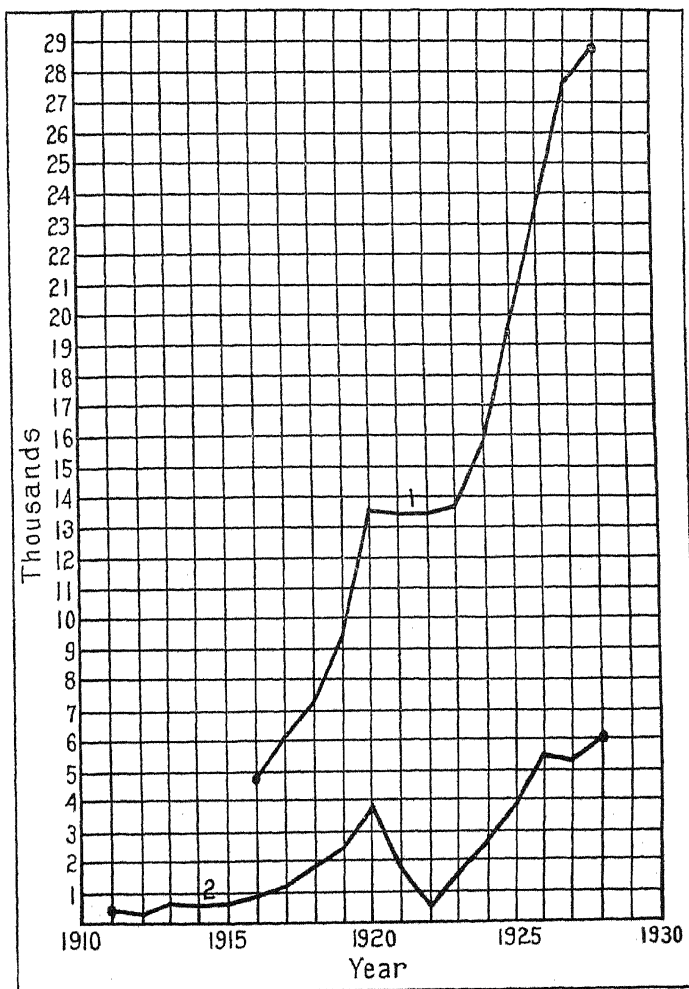


FIG. 2. Curve 1. Cars and trucks registered in the Philippines, by years. Data from Statistical Bulletin of the Philippine Islands, published annually by the Bureau of Commerce and Industry. Curve 2. Cars and trucks imported into the Philippines, by years. Data from annual reports of the Insular Collector of Customs.

for many years have not been able to produce enough "straight-run" gasoline to supply this demand. When the shortage first became apparent it was met by "cutting deeper into the crude;" that is to say, the upper boiling point of the gasoline cut was

extended to include some of the lower part of the former naphtha-kerosene range.

When this additional supply failed to suffice, processes were developed for condensing the very light "casing-head gasoline" out of natural gas by means of compression, absorption, or adsorption. Casing-head gasoline is very volatile, too much so for use by itself in automobiles, but it can be mixed with other fractions which would be too "heavy" to use by themselves, and the resulting "blended" gasoline becomes a very satisfactory fuel. Because of its volatility the use of casing-head gasoline permits easy starting of the engine.

The third source of gasoline is from the cracking of heavy oils by heat and pressure, a process first introduced to the industry by Dr. W. M. Burton. Cracked gasoline is usually blended with other gasoline. The use of casing-head and cracked gasolines has enabled the refiners to maintain a supply of gasoline to meet the increased demand. Hill and Dean³ state that a large part of the gasoline sold in the United States is of the blended type. There was a long controversy as to the relative merits of straight-run gasolines and those produced by cracking processes. The original demand was for a "high test" straight-run fuel, but the ever increasing number of motor vehicles forced the production and sale of the blended products through economic necessity and without regard to the consumer's preference. The use of cracked gasoline in turn caused or, at least, helped the development of the present-day high-compression motor, so that even if straight-run gasoline may have been preferable at one time, to-day its superiority is problematical. It is stated⁴ that cracked gasolines cause less knocking in motors and that because they can be used in high-compression engines they develop 10 to 20 per cent more power. The self-starter, hot-spot manifolds, and intake heaters also are developments which permit the use of less-volatile gasolines to-day than were formerly necessary as Hill and Dean⁵ have pointed out.

The use of substitutes for gasoline as motor fuel is at present not great, but since the supply of gasoline is limited, while the potential production of alcohol is unlimited, it is apparent that the question of the use of fuels other than petroleum in internal-combustion engines may in time become of great economic im-

³ U. S. Bur. of Mines Bull. 191: 5 and 62.

⁴ Chemical Abstracts 20 (1926) 2581.

⁵ U. S. Bur. of Mines Bull. 191 (1920) 20.

portance. Two classes of substitutes are available; namely, by-products from coke-ovens, such as benzol and toluol, and alcohol derived from plant sources. Of the two, the by-products of the coke oven (in admixture with gasoline) are at present most widely used. The use of alcohol is of greater future significance, but neither constitutes at present more than two or three per cent of the total automobile fuel marketed.

Blends of gasoline or kerosene with benzol or alcohol are not sold in the Philippines. Alcohol itself is used in tractors on some of the haciendas, but, except in a relatively few instances, automobiles have not been adapted to its use. Cole⁶ has investigated the subject and recommends the production and use in the Islands of a motor fuel such as "Natalite," a patented product, the composition of which is given by him as:

	Per cent.
Ethyl alcohol (95 per cent)	55.0
Ether	44.9
Ammonia	0.1

Fuel of this type can be used in existing automobile engines with a few minor changes and adjustments of the machinery, and it is stated by Cole, among other advantages, that it gives approximately the same mileage as gasoline, that it knocks less, and that it burns without the formation of carbon. There also is said to be less fouling of spark plugs and lower consumption of oil.

Ellis and Meigs⁷ cite a report stating that during the war a motor fuel was produced in South Africa and subsequently in Hawaii which proved to be equal to the best quality of gasoline available. The fuel referred to was Natalite.

Leslie⁸ discusses Natalite and says that in places where the hydrocarbon fuels are not available Natalite or some similar mixture should be commercially important. Both Cole and Leslie give references to the literature.

Gasoline is sold at a considerably higher price in the Philippines than in the United States. The present (1929) retail price at pumps in Manila is 20 centavos per liter or approximately 38 cents (United States currency) per gallon, while the selling price of gasoline in the United States is usually between 18 and 25 cents per gallon. The higher cost in the

⁶ Philip. Journ. Sci. 21 (1922) 17.

⁷ Gasoline and Other Motor Fuels (1921) 547.

⁸ Motor Fuels (1923) 513.

Philippines is due to a combination of several factors, among which are the long shipping distance, the high evaporation loss from tank storage, the distribution of a great part of the gasoline in cases and drums, the internal revenue tax of 4 centavos per liter (approximately 0.075 dollar United States currency per gallon), and perhaps, also, because a higher quality of gasoline is sent to the Islands than is marketed in the United States. The local price of gasoline exhibits few fluctuations.

The specifications and tests used by the Bureau of Science in determining the quality of gasoline are those of the United States Government.*

The most important single means for the indication of the properties and quality of gasoline is the distillation test. The method consists in distilling a sample of gasoline at a constant rate into a graduated receiver and noting the temperatures at which various fractions are received. The apparatus is standardized and the details of manipulation are carefully specified to ensure uniform results.

One hundred cubic centimeters of the gasoline to be tested are placed in the distillation flask, a thermometer and cork are inserted in the neck of the flask, and the side-arm connected to the copper condenser which is cooled with ice and water. Heat is applied to the flask by means of a gas burner or an electric heater so that the first drop of distillate falls from the condenser in from five to ten minutes. When this first drop falls the temperature shown by the thermometer is read and recorded as the "initial boiling point" of the gasoline. Additional readings of the thermometer are taken as the distillate reaches the successive 10-cubic-centimeter divisions of the graduated receiver and are recorded as the distilling temperatures of 10 per cent fractions of the sample. When the distillation is practically complete the temperature rises rather rapidly to a maximum and then begins to fall. The highest reading is recorded as the "end point." The "recovery" of distillate and the volume of the "residue" left in the distillation flask are measured and recorded and the difference between their sum and one hundred, the volume of the sample taken at the beginning of the test, is recorded as the "distillation loss."

*United States Government Master Specification for Lubricants and Liquid Fuels and Methods for Sampling and Testing, U. S. Bur. of Mines Technical Paper 323 B (1927).

The United States Government specifications for motor gasoline fix limits for the initial boiling point, the 20 per cent, 50 per cent, and 90 per cent points, and the end point, as well as the recovery. In addition, the absence of water and suspended matter are required and limits are fixed for corrosiveness and sulphur content. Specific gravity or Baumé gravity are not mentioned since they mean little unless the source of the crude oil and the process of manufacture are known. The requirements imposed are purposely broad enough to include any properly refined gasoline suitable for use in motor vehicles, whether cracked or straight-run and irrespective of the source of the crude oil from which it was made.

The differing distillation characteristics of gasolines from varying sources are illustrated by the curves in fig. 3, which is reproduced from the paper of Hill and Dean¹⁰ on United States gasolines.

From such curves the nature of gasoline can be determined. A low initial boiling point and an approximately straight graph indicate a casing-head blend. A sharp break around the 20 per cent point and a comparatively flat intermediate range are characteristic of straight-run gasoline.

The distillation curves of gasolines sold in the Philippines were plotted from the tests of seventy-six samples of gasoline

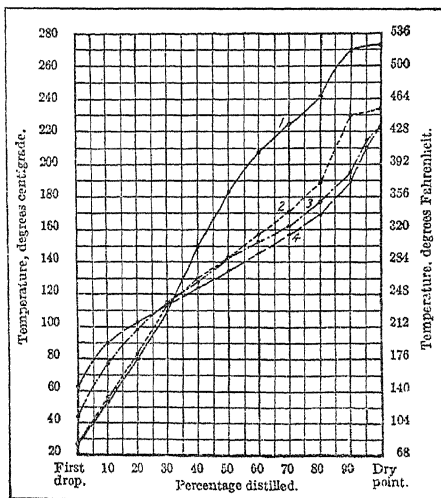


FIG. 3. Distillation curves characteristic of different types of blended casing-head gasoline with a "straight" refinery gasoline. 1, Blend with kerosene; 2, blend with naphtha; 3, "heavy" gasoline; 4, "straight" refinery gasoline. Reproduced from U. S. Bureau of Mines Bulletin 191.

¹⁰ U. S. Bur. of Mines Bull. 191 (1920).

submitted during the past six years to the Bureau of Science for routine analysis. While the analyses were rather few in number, they probably were representative, since most of the gasoline sold in the Islands was entered in the port of Manila and was handled almost exclusively by a few large companies. The analyses were made by experienced workers who have carried on the routine petroleum analysis at the Bureau of Science.

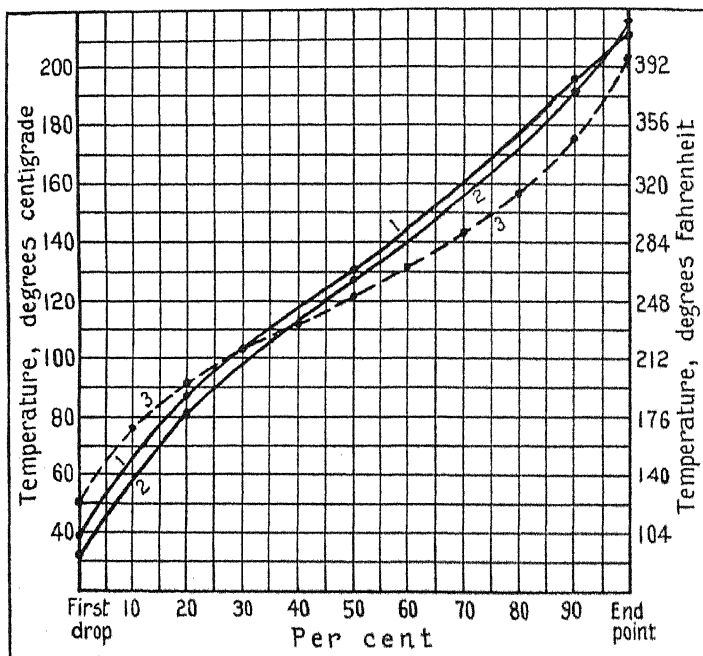


Fig. 4. Curve 1. Distillation curve of average of gasoline sold in the United States, Summer, 1928. Curve 2. Distillation curve of average of gasoline sold in the United States, Winter, 1928. Curve 3. Distillation curve of average of gasoline sold in the Philippines during 1927-1928-1929. Data for the United States gasolines from U. S. Bureau of Mines Bulletin 297.

Since 1926 these tests have been made by the writer. All of the distillations were done according to the standard methods of the United States Bureau of Mines.

The gasoline situation in the Philippines differs from that in the United States in that a considerable amount of the gasoline sold here is unblended straight-run material. A comparison of the average of all the gasolines sold in the American

market in winter and in summer with the average of those sold in the Philippines is given for the year 1928 by the distillation curves in fig. 4. To obtain more nearly representative figures the Philippine analyses for the years 1927, 1928, and 1929 were averaged. There was little change in the characteristics of the gasoline sold during that period, so that this means was taken to get the average of a larger number of samples. The American analyses are from Hopkins.¹¹

It will be noted that the gasoline of the Philippine market showed a higher initial boiling point, which is in harmony with the requirements in a region where the temperature is never lower than 65° F. and averages around 80° F. The lessened quantity of low-boiling fractions decreases the evaporation loss though still permitting easy starting. It is also evident that a larger proportion of the desirable intermediate boiling fractions was present. The average end point of the gasolines sold in the United States in January, 1928, has been given by Hopkins¹² as 416° F. and in July, 1928, as 413° F. There obviously is no requirement for specific summer and winter gasolines in the Philippine market. The same grade is sold throughout the year. From reference to fig. 4 it will be seen that in the case of the gasolines sold in the Philippines in 1929 the average of the end points was somewhat lower than it was in those furnished the American market and may be stated to have been approximately 400° F. This was a desirable quality since it insured quicker and cleaner burning in the engine with less dilution of the crank-case oil by unburned heavy ends. Assuming that the samples analyzed were representative of the gasoline distributed in the Philippines, the results of these tests, as shown by the graphs in fig. 4, would seem to indicate that the gasolines sold in the Islands were of somewhat higher quality than those marketed in the United States.

All of the gasolines tested for acidity and sulphur passed the United States Government requirements, and it is almost axiomatic that any properly refined gasoline is free from water and foreign matter. The color of the gasolines tested varied from water-white to a faint yellow, but this is more a matter of the degree of drastic refining to which the gasoline is subjected than a criterion of actual quality. Cracked gasoline often has a slightly disagreeable characteristic odor, but this has little

¹¹ U. S. Bur. of Mines Bull. 297 (1929) table on p. 74.

¹² *Op. cit.*

to do with the performance of the gasoline in an engine. The popular demand has been for water-white gasoline of sweetish ethereal odor and the manufacturers meet this demand as much as is consistent with a maximum production of gasoline from the crude oil.

The distillation characteristics of four of the leading brands of gasoline sold in the Philippines in 1929 are reproduced in fig. 5. For obvious reasons, the brands may not be named in

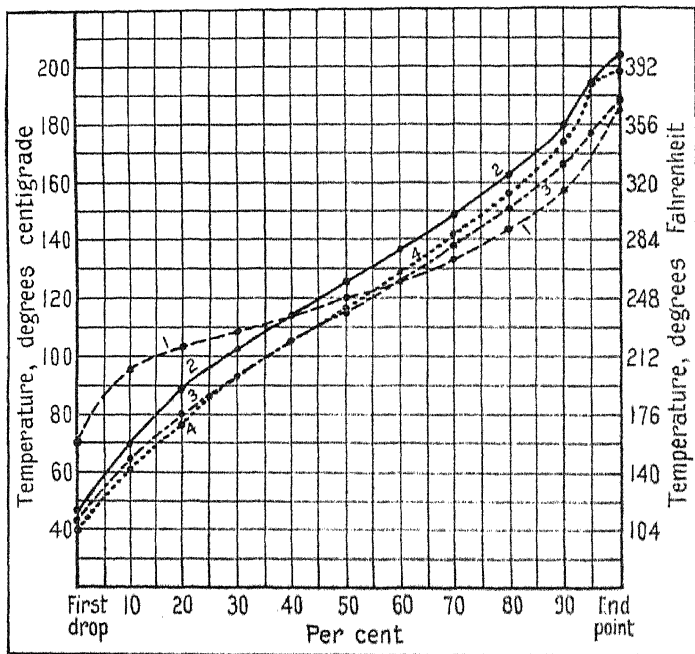


Fig. 5. Distillation curves of four leading brands of gasoline marketed in the Philippines in 1929.

a paper of this nature. Brand 1 was a typical 100 per cent straight-run gasoline, while Brands 2, 3, and 4 indicated the admixture of casing-head gasoline to increase the volatility of blended products. It would be difficult and unfair to state that any one of these was either superior or inferior to the others for automobile fuel, since all were gasolines of excellent quality.

A slight change in the characteristics of gasoline in the past six years is apparent from the curves in fig. 6, which gives the

composite distillations of the leading brands in two three-year groups. The difference is comparatively unimportant and it cannot be stated that the quality had suffered appreciably; in fact, the increased use of high-compression motors since 1926 has more than justified the higher boiling points shown in the upper ranges of the curve for 1927, 1928, and 1929.

SUMMARY

Statistics are given regarding gasoline in the Philippine Islands. The standard laboratory method of testing gasoline is described in detail for the information of the automobile owner.

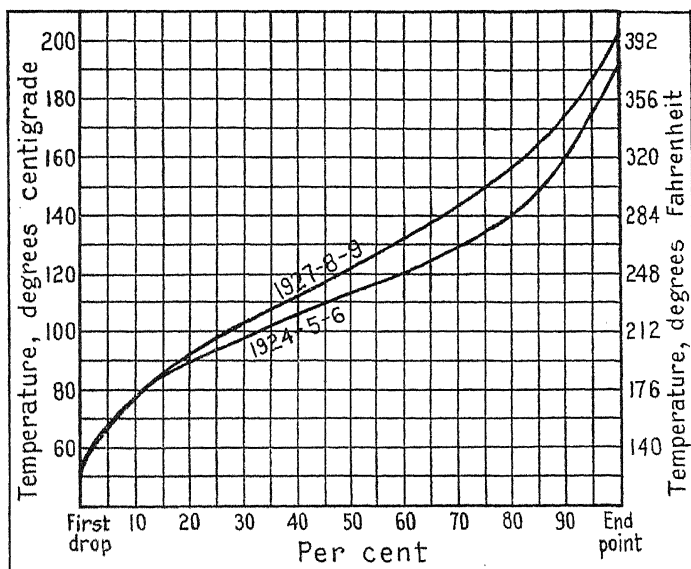


FIG. 6. Distillation curves of average of gasolines sold in the Philippines, 1924-1929.

The analyses of seventy-six samples, as tested by the writer and his predecessors, are summarized. Comparison of the results of these tests with those obtained by the United States Bureau of Mines on gasoline marketed in the United States is given.

Assuming that the samples analyzed are representative of the gasoline marketed in the Philippines, the results of these tests would seem to indicate that a better average quality of gasoline is sold in the Philippine market than is retailed in the United States.

ILLUSTRATIONS

TEXT FIGURES

- FIG. 1. Imports of gasoline into the Philippines, by years,
Curve 1. Gasoline imported from the Dutch East Indies.
Curve 2. Gasoline imported from the United States.
Curve 3. Total gasoline imported.
Data from annual reports of the Insular Collector of Customs.
2. Curve 1. Cars and trucks registered in the Philippines, by years.
Data from Statistical Bulletin of the Philippine Islands, published annually by the Bureau of Commerce and Industry.
Curve 2. Cars and trucks imported into the Philippines, by years.
Data from annual reports of the Insular Collector of Customs.
3. Distillation curves characteristic of different types of blended casing-head gasoline with a "straight" refinery gasoline; 1, blend with kerosene; 2, blend with naphtha; 3, "heavy" gasoline; 4, "straight" refinery gasoline. Reproduced from U. S. Bureau of Mines Bulletin 191.
4. Curve 1. Distillation curve of average of gasoline sold in the United States, summer, 1928.
Curve 2. Distillation curve of average of gasoline sold in the United States, winter, 1928.
Curve 3. Distillation curve of average of gasoline sold in the Philippines, 1927-1929.
Data for the United States gasolines from U. S. Bureau of Mines Bulletin 297.
5. Distillation curves of four leading brands of gasoline marketed in the Philippines in 1929.
6. Distillation curves of average of gasolines sold in the Philippines, 1924-1929.

HELMINTH PARASITES OF MAMMALS IN THE PHILIPPINE ISLANDS ¹

By EVERETT E. WEHR

Of the University of Illinois, Urbana

Through the courtesy of Dr. Henry B. Ward, the writer was permitted during the summer of 1928 to work over a small collection of parasites sent to him by Marcos A. Tubangui from the Philippine Islands. These parasites which consisted chiefly of nematode parasites were collected from domesticated animals in the vicinity of Los Baños, Laguna Province, Luzon. The majority of the helminth parasites listed in this paper have been reported from the Philippines by previous writers; namely, Schwartz (June, 1925), Schwartz and Cram (August, 1925), and Tubangui (September, 1925). The writer has been able to add to the lists of these writers four other species of nematodes that have not been reported from the Philippines.

In this paper no attempt has been made to list all the known species of nematode parasites from mammals in the Philippine Islands; only those species contained in the collection of which a study has been made are included. Hence this paper does not, in any way, supplement previous publications on helminth parasites from the Philippines.

PLATYHELMINTHES

TREMATODA

DICROCÆLIIDÆ

DICROCÆLIINÆ

Genus EURYTREMA Looss, 1907

EURYTREMA OVIS Tubangui, 1925.

Collected from the fat surrounding the rectum of sheep. A description of this parasite is given by Tubangui (1925).

¹Contribution from the zoölogical department of the University of Illinois, under the direction of Henry B. Ward.

CESTODA

ANOPLOCEPHALIDÆ

ANOPLOCEPHALINÆ

Genus ANOPLOCEPHALA E. Blanchard, 1848

ANOPLOCEPHALA PERFOLIATA (Goeze, 1782).

This striking species was collected from the cæcum of the horse. Tubangui (1925) records this species as being collected also from the ileum and colon of the same host.

NEMATHELMINTHES

NEMATODA

TRICHURIDÆ

TRICHURINÆ

Genus TRICHURIS Roederer, 1761

TRICHURIS OVIS (Abildg., 1795).

This species was collected from the intestine of a Hereford calf and from the cæcum of a goat.

STRONGYLIDÆ

STRONGYLINÆ

Genus STRONGYLUS Mueller, 1780, or Goeze, 1782

STRONGYLUS EDENTATUS (Looss, 1900).

Schwartz (1925) says that this is the most abundant species of the genus found in the horse in the Philippine Islands.

Collected from the floating colon and large intestine of the horse.

STRONGYLUS VULGARIS (Looss, 1900).

This is the smallest of the three species of the genus *Strongylus*. It is responsible for the formation of verminous aneurisms in the Equidæ.

Collected from the floating colon and the large intestine of horses.

Genus TRIODONTOPHORUS Looss, 1902

TRIODONTOPHORUS INTERMEDIUS Sweet, 1909.

This species is easily distinguished from the following species of the same genus by means of the short median lobe of the bursa copulatrix, the denticulated anterior margin of the teeth of the oesophageal funnel, and the greater distance from the vulva to the posterior end of the body.

Collected from the floating colon and the large intestine of the native horse.

TRIODONTOPHORUS MINOR (Looss, 1900).

Writers have noted that this species inhabits the anterior portion of the colon and the cæcum, whereas *intermedius* prefers the posterior portion of the colon.

Collected from the floating colon and the large intestine of the native horse.

Genus GLOBOCEPHALUS Molin, 1861

GLOBOCEPHALUS LONGEMUCRONATUS Molin, 1861.

This parasite apparently has not become definitely established as a distinct species. The morphology of the specimens examined by the writer agrees with the morphology of the specimens examined by Tubangui, in that the mouth capsule is cylindrical and contains no teeth.

Collected from the small intestine of the pig.

GLOBOCEPHALUS SAMOENSIS (Lane, 1922).

Yorke and Maplestone (1926) state that possibly this species is identical with *G. longemucronatus*. They give as their reason that "practically the only difference being that in Molin's species subventral lancets are not figured in the buccal capsule, but these may easily have escaped observation." The specimen which the writer has determined as this species contains within the buccal cavity well-developed bicuspid teeth, just as Lane has observed.

Raillietstrongylus samoensis (Lane, 1922) Lane, 1923, is a synonym of this species.

GLOBOCEPHALUS UROSUBULATUS (Alessandrini, 1909).

This species contains within the mouth capsule a pair of rudimentary basal subventral teeth, the dorsal lobe of the bursa of the male is small, the dorsal rays of the bursa are united for about three-fourths of their lengths, and the accessory piece is somewhat canoe-shaped in lateral view.

Collected from the intestine of the pig.

STEPHANURINÆ

Genus STEPHANURUS Diesing, 1839

STEPHANURUS DENTATUS Diesing, 1839.

This species is commonly known as the kidney worm of swine. Tubangui (1925) says that this species is often responsible for the high rate of mortality among pigs in the Philippine Islands.

Collected from the kidney of swine.

TRICHONEMINÆ

Genus TRICHONEMA Cobbold, 1874

TRICHONEMA BICORONATUM (Looss, 1900).

Only a few specimens of this species were present in the collection. Schwartz (1925) reports that this species was not found in large numbers in horses of the Philippine Islands.

This species has the elements of the internal leaf crown all equally long, and in the female there is a prominence in front of and covering the vulva.

TRICHONEMA CALICATUM (Looss, 1900).

The œsophagus, according to Ihle (1922), measures from 290 to 300 microns in length. The median lobe of the bursa copulatrix is long, and the external leaf crown does not exceed ten elements in number.

TRICHONEMA CATINATUM (Looss, 1900).

The mouth capsule is wider anteriorly than posteriorly when seen in lateral view, and the appendages of the genital cone are notched and rounded at the extremities.

Numerous in the small colon and large intestine of the native horse.

TRICHONEMA CATINATUM var. PSEUDOCATINATUM (Yorke and Macfie, 1920).

Yorke and Macfie (1920) believed that this is a species. Ihle (1922) considered it as a variety of *catinatum*, differing from the latter mainly in that each appendage of the genital cone bears two conical processes.

Very abundant in the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA CORONATUM (Looss, 1900).

The mouth capsule is cylindrical and the appendages of the genital cone bear numerous finger-shaped processes.

A few collected from the intestine of the native horse.

TRICHONEMA ELONGATUM (Looss, 1900).

There were only a few specimens of this parasite.

This form belongs to the *radiatum-elongatum* group of Ihle (1922). Its most striking characteristic is the thin, but very long œsophagus.

Collected from the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA EUPROCTUS (Boulenger, 1917).

Schwartz (1925) reported a male and a female in copula from the colon of a Philippine horse. The writer had the op-

portunity to examine only a few females of this species. The male, according to Ihle, has a genital cone of extraordinary length. The posterior extremity of the female is straight.

Collected from the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA GOLDI (Boulenger, 1917).

This form belongs to the *alveatum-catinatum* group of Ihle (1922). The mouth capsule is narrower anteriorly than posteriorly when seen in lateral view, and the appendages of the genital cone generally bear two finger-shaped processes. Each of the radial plates of the oesophageal funnel terminates in a tooth.

Collected from the small colon and the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA GOLDI var. **TRIDENTATUM** (Yorke and Macfie, 1920).

This was believed to be a species by Yorke and Macfie, but Ihle (1922) considered it a variety of *goldi*. It differs from *goldi* chiefly in the absence of the appendages of the genital cone.

Collected from the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA INSIGNE (Boulenger, 1917).

According to Ihle (1922) the male measures from 11 to 12.5 millimeters in length and the female 13.5 to 15.0 millimeters. The number of the elements in the external leaf-crown varies widely. According to Ihle there are from 36 to 48, whereas Boulenger counted from 32 to 36.

Collected from the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA LONGIBURSATUM (Yorke and Macfie, 1918).

This form belongs to the *calicatum* group of Ihle (1922). The mouth capsule is narrowed anteriorly, and the median lobe of the bursa copulatrix of the male is extraordinarily long.

Collected from the small colon and the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA NASSATUM (Looss, 1900).

This and the following species are somewhat difficult to separate. According to Yorke and Macfie, *nasatum* var. *parvum* is indistinguishable from *nassatum* except for its smaller size and the possession of a constant accessory side branch on ray D₃.

Collected from the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA NASSATUM (Looss, 1900) var. **PARVUM** (Yorke and Macfie, 1918).

There were numerous specimens available for study, indicating that this species occurs frequently in horses of the Philippine Islands.

Collected from the small colon and the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA PATERATUM (Yorke and Macfie, 1919).

This species is reported for the first time as occurring in horses in the Philippine Islands.

It has been found in horses in the United States by Yorke and Macfie and by Riley, in Hungary by Kotlan, in India by Boulenger, and in Holland by Ihle.

Collected from the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA RADIATUM (Looss, 1900).

This species is reported for the first time as a parasite of horses in the Philippine Islands. Its range, thus far, has been limited to Egypt (Looss) and Canada (Ransom and Hadwen).

Collected from the large intestine of the native horse.

TRICHONEMA ULTRAJECTINUM (Ihle, 1920).

This is the first report of the occurrence of this species as an equine parasite in the Philippine Islands.

The external leaf crown consists of 10 to 12 large and broad elements with curved tips. The elements of the internal leaf crown are numerous, 10 or 12 of which, according to Ihle (1922), are very pointed and strongly elongated.

Collected from the large intestine of the native horse.

Genus **POTERIOSTOMUM** Quiel, 1919

POTERIOSTOMUM IMPARIDENTATUM Quiel, 1919.

This and the following species are closely related; in fact, Kotlan (1921) considered this species merely as a variety of *ratzii*. He also considered *Poteriostomum* a synonym of *Cyllocostomum*.

Collected from the floating colon and the large intestine of the native horse.

POTERIOSTOMUM RATZII (Kotlan, 1919).

This species is indistinguishable from the preceding species, except that the elements of the internal leaf crown are all equally large. In *P. imparidentatum* six of the elements of the internal leaf crown are enlarged and longer than the others.

Collected from the large intestine of the native horse.

Genus GYALOCEPHALUS Looss, 1900

GYALOCEPHALUS CAPITATUS Looss, 1900.

Only one or two female specimens were found in the collection. Apparently, this form is found only occasionally in horses in the Philippine Islands, for Schwartz (1925) states, "This parasite was found in only one of the Philippine horses examined, but in that case there were numerous specimens in the cæcum and colon."

Collected from the large intestine of the native horse.

Genus ŒSOPHAGOSTOMUM Molin, 1861

ŒSOPHAGOSTOMUM COLUMBIANUM Curtice, 1890.

Apparently, this is a rather common parasite in goats in the Philippine Islands. Since this form and *Œ. venulosum* inhabit the same hosts, and the two are of about the same size, it is necessary that all specimens be examined microscopically in order to determine the species. An interesting feature noted by the writer while examining several specimens of these two species was that after being killed *columbianum*, with but very few exceptions, remained with the lateral side uppermost as evidenced by the position of the lateral membrane and the cervical papillæ; whereas, *venulosum* remained with either the ventral or dorsal surface uppermost.

This form is easily distinguishable from *venulosum* by the more anterior position of the cervical papillæ (just back of the deep annular constriction of the mouth collar), and by the exterior lateral ray of the bursa of the male which is separated from the mediolateral ray by a wide cleft. It is distinguishable from *dentatum* by having the cephalic vesicle small or absent and the development of lateral cuticular flanges.

Collected from the cæcum of the goat.

ŒSOPHAGOSTOMUM DENTATUM (Rudolphi, 1803).

This form is the smallest of the three species dealt with in this paper.

Rellet and Henry (1913) subdivide the genus *Œsophagostomum* and place this species in the subgenus *Œsophagostomum*.

Collected from the stomach and large intestine of the domesticated pig.

ŒSOPHAGOSTOMUM VENULOSUM (Rudolphi, 1809).

This species was represented in the collection by fewer specimens than *columbianum*.

Collected from the intestine of the goat.

ANCYLOSTOMIDÆ

ANCYLOSTOMINÆ

Genus *ANCYLOSTOMA* (Dubini, 1843) Creplin, 1845

ANCYLOSTOMA CANINUM (Ercolani, 1859).

A common parasite in the small intestine of dogs in the Philippine Islands.

This form is distinguishable from the following species of the same genus in that there are three pairs of ventral teeth at the oral margin instead of two, and there is a prominence in front of the anus.

ANCYLOSTOMA BRAZILIENSE de Faria, 1910.

This species did not occur in as large numbers in the collection as did *caninum*.

Ancylostoma ceylanicum (Looss, 1911) is a synonym of *A. braziliense*.

Collected from the small intestine of the dog.

NECATORINÆ

Genus *BUNOSTOMUM* Railliet, 1902

BUNOSTOMUM PHLEBOTOMUM (Railliet, 1900).

The dorsal buccal tooth in this species is short, the length of its dorsal border is less than the distance from its tip to the opening of the mouth; the spicules are from 3.5 to 4 millimeters long, according to Ransom (1911).

Collected from the small intestine of the goat.

BUNOSTOMUM TRIGONOCEPHALUM (Rudolphi, 1808).

This species averages slightly larger in size than the preceding species.

The dorsal buccal tooth is long, the length of the dorsal border is greater than the distance from its tip to the opening of the mouth; the spicules are from 600 to 640 microns long, according to Ransom.

Collected from the small intestine of the goat and sheep.

TRICHOSTRONGYLIDÆ

TRICHOSTRONGYLINÆ

Genus *MECISTOCIRRUS* (Railliet and Henry, 1912) Neveu-Lemaire, 1914

MECISTOCIRRUS DIGITATUS (von Linstow, 1906).

This is the first record of this parasite from the Philippine Islands. It has been reported from China by Schwartz (1925).

The mouth opening is subterminal and contains a large buccal tooth. The bursa of the male is characteristic, each half containing six rays—two large, one small, and three intermediate in length. The spicules are long and slender and are united for almost their entire length.

Collected from the small intestine of native cattle.

METASTRONGYLIDÆ

METASTRONGYLINÆ

Genus *METASTRONGYLUS* Molin, 1861

METASTRONGYLUS SALMI Gedoelst, 1923.

This species is closely related to *M. elongatus*. Gedoelst reported this parasite from swine of the Philippine Islands in the year 1923.

Genus *DICTYOCAULUS* Railliet and Henry, 1907

DICTYOCAULUS VIVIPARUS (Block, 1782).

The mouth is surrounded by four small lips; there is a small buccal capsule about twice as broad as deep; the spicules are equal in length, short and stout, and they have a honeycomb structure.

This parasite occurs in the branchi of cattle.

OXYURIDÆ

OXYURINÆ

Genus *OXYURIS* Rudolphi, 1803

OXYURIS EQUI (Schränk, 1788).

The anterior portion of the body is curved, and the caudal extremity of the female is elongated and attenuated.

Collected from the floating colon of the horse.

ASCARIDÆ

ASCARINÆ

Genus *TOXOCARA* Stiles, 1905

TOXOCARA CANIS (Werner, 1782).

The head is slightly curved, and is provided on each side with a membranous wing. The tail just back of the anus is abruptly narrowed.

Collected from the intestine of the dog.

Genus PARASCARIS Yorke and Maplestone, 1926

PARASCARIS EQUORUM Yorke and Maplestone, 1926.

A common intestinal parasite of the horse.

SPIRURIDÆ

SPIRURINÆ

Genus SPIROCERCA Railliet and Henry, 1911

SPIROCERCA SANGUINOLENTA (Rudolphi, 1819).

The mouth is without definite lips and is surrounded by six large dense masses of parenchyma, which are the pulps of the cephalic papillæ. The spicules are unequal.

Collected from the œsophagus (encysted) of a dog.

Genus HABRONEMA Diesing, 1861

HABRONEMA MEGASTOMA (Rudolphi, 1819).

This form is the smallest of the three species of this genus that have been described from the Philippine Islands. According to Schwartz and Cram (1925) the males are from 7 to 10 millimeters in length and the females from 10 to 13 millimeters.

The tail of the male is symmetrical; it is provided with four pairs of preanal papillæ and one pair of postanal papillæ.

Collected from the stomach of the native horse.

HABRONEMA MICROSTOMA (Schneider, 1866).

Ransom records the male as being from 9 to 16 millimeters in length and the female 15 to 25 millimeters.

This species is readily recognized by the vagina of the female in the region of the S-shaped curve being surrounded by a globular mass of muscular tissue. It is recognized also by the asymmetrical arrangement of the postanal papillæ on the tail of the male. Of the four postanal papillæ two are located near the anal opening and two are near the tip.

Collected from the stomach of the native horse.

HABRONEMA MUSCÆ (Carter, 1861).

This species is slightly smaller than *H. microstoma*. The males measure, according to Ransom, from 8 to 14 millimeters in length and the females 13 to 22 millimeters.

The distal portion of the vagina of the female passes transversely half-way or more around the body before it enters the body cavity, and is without a muscular sheath. The tail of the

male is provided with four preanal papillæ (two pairs of these are more nearly adanal) and only three postanal papillæ.

Collected from the stomach of the native horse.

ARDUENNINÆ

Genus ARDUENNA Railliet and Henry, 1911

ARDUENNA STRONGYLINA (Rudolphi, 1819).

Schwartz (1925) says that this species is a common parasite of the hog in the Philippine Islands and is often associated with *Hyoststrongylus rubidus*. The latter species was not found in this collection.

This parasite is easily distinguished by the spiral markings in the cylindrical vestibule, and the large asymmetrical caudal alæ which are supported by four pairs of pedunculated preanal papillæ, and one pair of pedunculated postanal papillæ near the tip of the tail.

Collected from the stomach of the domesticated pig.

GNATHOSTOMIDÆ

GNATHOSTOMINÆ

Genus GNATHOSTOMA Owen, 1836

GNATHOSTOMA SPINIGERUM Owen, 1836.

The anterior part of the body is armed with backwardly directed spines, some of which (those just back of the head bulb) are incised into points varying in numbers. The more posterior ones become less subdivided and finally only simple spines are present.

Collected from the stomach of a cat.

BIBLIOGRAPHY

- BAYLIS, H. A., and CLAYTON LANE. A revision of the nematode family Gnathostomidæ. Proc. Zool. Soc. London (1920) 245-310.
- BOYNTON, WILLIAM H. Kidney-worm infestation of swine in the Philippine Islands with special reference to the pathological changes. Philip. Journ. Sci. § B 9 (1913) 269-289.
- IHLE, J. E. W. Report on the commission appointed to inquire into the sclerostomiasis in Holland. I. Zoölogical Part, I (1922). The adult strongylids (Sclerostomes) inhabiting the large intestine of the horse.
- LANE, CLAYTON. The genus Ancylostoma in India and Ceylon. Indian Journ. Med. Res. I 4 (1916) 74-92.
- MORISHITA, KAORU. On a new nematode of the genus Mecistocirrus from cattle in Japan, with remarks on the generic diagnosis. Annot. Zool. Japonenses VIII 10 (1922) 89-99.

- RANSOM, B. H. The nematodes parasitic in the alimentary tract of cattle, sheep, and other ruminants. U. S. Dept. Agr. Bur. An. Ind. Bull. 127 (1911).
- SCHNEIDER, ANTON. Monographie der Nematoden. Berlin (1866).
- SCHWARTZ, BENJAMIN. Helminth parasites of hogs in the Philippine Islands. Philip. Journ. Sci. 27 (1925) 227-233.
- SCHWARTZ, BENJAMIN, and E. B. CRAM. Horse parasites collected in the Philippine Islands. Philip. Journ. Sci. 27 (1925) 495-505.
- TUBANGUI, MARCOS A. Metazoan parasites of Philippine domesticated animals. Philip. Journ. Sci. 28 (1925) 11-39.
- YORKE, W., and P. A. MAPLESTONE. The Nematode Parasites of Vertebrates. P. Blakiston's Son & Co., Philadelphia (1926) xi + 536 pp., 307 figs.

EIN SCHLANGENÄHNLICHER REGENWURM AUS BERGWÄLDERN DER INSEL LUZON

Von W. MICHAELSEN

Hamburg, Germany

EINE TAFEL

Von Herrn W. Schultze, bis vor kurzem Entomologe am Bureau of Science, Manila (jetzt Bad Tölz, Oberbayern), erhielt ich zwei von einem Sammler, Herrn A. Duyag, gefundene, im allgemeinen gut erhaltene Stücke einer *Pheretima*-Art, die sich durch ihre prächtige Färbung und seltsame Zeichnung von allen bekannten Regenwürmern unterscheidet. Bei oberflächlicher Betrachtung mussten die Tiere für Schlangen oder schlangenähnliche Reptilien gehalten werden, und tatsächlich haben nicht nur verschiedene Zoologen, denen ich die noch im Glase zusammengekrümmt liegenden Tiere zeigte, sondern beim ersten Erblicken auch der Sammler geglaubt, eine Reptilienart vor sich zu haben. Ich bezeichne die neue Art deshalb als *Pheretima ophiodes*. Ich spreche Herrn W. Schultze auch an dieser Stelle meinen Dank dafür aus, dass er mir die Bearbeitung dieses interessanten Materials anvertraute.

Fundangabe.—Luzon, Provinz Vizcaya, Berg Alzapan, in ca. 1,300 m. Höhe über dem Meer, an einem trüben, regnerischen Tage, dem 6. Juni 1925, in hohem, dichtem Urwald, wo der Boden mit ganz wenig Unterholz bewachsen, jedoch mit altem Laub bedeckt war. Die Tiere lagen, mit ein paar Blättern teilweise bedeckt, neben der Wurzel eines grossen, alten Baumes, und zwar angeblich mit den Schwanzenden gegen einander und dicht neben einander. Wahrscheinlich hat der Sammler, der die Tiere zunächst nicht genauer betrachten konnte und als Laie auch wohl kaum befähigt war, Kopf- und Schwanzende zu unterscheiden, die Lage der Tiere zu einander verkannt. Ich vermute, dass die beiden Tiere sich in Kopulationslage befanden, die Kopfenden (nicht die Schwanzenden) in entgegengesetzter Richtung eng aneinander geschmiegt.

Beschreibung.—Körpergestalt ziemlich plump, annähernd walzenförmig, in der Region des Gürtels und der männlichen

Pore ventral etwas abgeflacht. Offenbar waren die unberührten Tiere im Leben noch etwas plumper als sie in der Abbildung dargestellt sind, denn der Sammler gibt an, dass sie nach Ausspritzen von Leibeshöhlen-flüssigkeit bei Reizung durch einen Stock an Körperumfang abgenommen haben.

Grössenverhältnisse.—Lebende Tiere nach Angabe des Herrn W. Schultze ungefähr 300 mm lang und mehr als 20 mm dick. Konservierte Tiere 280 bzw. 245 mm lang und 13-15 (am Gürtel 16) bzw. 13-16 (am Gürtel 17) mm dick. Segmentzahl 118 bzw. 106.

Kopfform an den konservierten Tieren nicht mehr deutlich erkennbar, nach der Abbildung anscheinend proepilobisch. Segmente einfach.

Färbung und Zeichnung.—Das charakteristische und seltsame Aussehen der Tiere beruht auf dem Zusammentreffen zweier ganz verschiedener Zeichnungssysteme, einer regelmässig segmentalen Bindenzeichnung und einer von der Segmentierung fast ganz unabhängigen unregelmässigen und unsymmetrischen Fleckenzeichnung. Die regelmässig segmentale Bindenzeichnung wird gebildet von einer am lebenden Tier schillernd dunkelblauen, am konservierten Tier fast schwarzblauen dorsalen Pigmentierung, die ventralwärts im allgemeinen heller, graublau wird und nur an den äussersten Körperenden den ganzen Körperumfang umfasst. Die Bauchseite ist, abgesehen von den Körperenden, bei den konservierten Tieren fast rein weiss. Die Pigmentierung zieht sich an den Randteilen der Segmente viel weiter ventralwärts und lässt hier nur einem ventralmedianen Streifen von einer Breite etwa des $\frac{1}{4}$ Körperumfanges frei. Andererseits zieht sich das pigmentlose Ventralfeld in den Mittelzonen der Segmente in der Form langsam schmaler werdender heller, weisser Binden dorsalwärts etwas über die Seitenmittellinien hinaus. Auf diese Weise entsteht an den Flanken des Wurmkörpers eine regelmässig metamerische Zeichnung von farbigen Intersegmentalbinden und farblosen segmentalen Mittelzonen. Die zu dieser regelmässig segmentalen Zeichnung hinzukommende unregelmässige Zeichnung beruht darauf, dass in verschiedenen grossen, scharf umrandeten Feldern die dorsale bis dorsallaterale Pigmentierung vollständig ausgelöscht ist, sodass hier fast schneeweisse Felder auftreten. Die Gestalt und Grösse dieser weissen Felder ist sehr verschieden. Die kleineren sind allgemein einfach, in die Breite gezogen, gegen die dorsale Medianlinie breit gerundet, ventralwärts sich ver-

schmälernd und in die weisse Mittelzonen-Binde des betreffenden Segmentes auslaufend, also ganz symmetrisch zur Mittelzone des Segments gestaltet. Es sieht gerade so aus, als wenn eine ätzende Flüssigkeit aus den weissen Mittelzonen-Binden dorsalwärts geflossen sei und, sich hier ausbreitend, das Pigment aufgelöst hätte (Dass ist natürlich nur bildlich aufzufassen). Die kleinsten weissen Flecke erscheinen als nur wenig verbreiterte dorsale Fortsätze der weissen Mittelzonen-Binden und nehmen mit ihrer grössten Breite nur einen Teil der Segmentlänge in Anspruch. Andere Flecke breiten sich bis an die Intersegmentalfurchen ihres Segmentes aus. Noch andere, grössere, überschreiten die Grenzen ihres Segments und dehnen sich auf die angrenzenden Teile der Nachbarsegmente aus. Die Fleckenzeichnung wird aber unregelmässiger, und es entstehen sehr viel grössere Flecken dadurch, dass mehrere, der Anlage nach wohl einfache Flecken mit einander verschmelzen. Bei diesen grösseren, bis 9 Segmente überspannenden Flecken erkennt man die Eutstehung aus dem Zusammenschluss mehrerer Flecken daran, dass mehrere Spitzen zu den weissen Mittelzonen-Binden der Segmente hinführen. Die ganz unregelmässige Gestalt dieser grösseren Flecken erklärt sich daraus, dass die sie zusammensetzenden Einzelflecken verschieden gross sind und dorsalwärts verschieden hoch aufragen. Im allgemeinen gehen die Flecken dorsalwärts höchstens bis an die dorsale Medianlinie. Manche dieser grösseren Flecken scheinen aber die ganze Breite des Rückens zu überspannen. Dies beruht aber nur darauf, dass hier von jeder Seite her Flecken dorsalwärts aufragen und in der dorsalen Medianlinie aneinanderstossen bzw. hier zu einem Beiderseitflecken verschmelzen. Eine Fleckenbildung geht nur von einem Teil der Segmente aus, und zwar bei den einen nur rechtsseitig, bei anderen nur linksseitig, bei noch anderen beiderseitig. Die Auswahl der Segmente, von denen eine Fleckenbildung ausgeht, scheint ganz gesetzlos zu sein. Auch die Zahl der weissen Flecken ist dementsprechend variabel. Ich zählte bei dem einen, dem abgebildeten Tier, deren 21, bei dem anderen 23 (auch die Kombinationsflecken als Einheit gerechnet). Der Gürtel ist bei beiden Tieren ganz frei von weissen Flecken. Das ist offenbar kein Zufall. Bei dem einen (dem abgebildeten) Tier sieht man deutlich, dass ein grosses, die ganze Breite der Rückenseite von 5. bis 11. Segment überspannendes weisses Feld genau an der vorderen Gürtelgrenze (Intersegmentalfurche $1\frac{1}{2}$) in scharfem Absatz endet. Dieses grosse weisse Feld am

Vorderende des abgebildeten Tieres macht den Eindruck einer regelmässigen, symmetrischen Bildung. Tatsächlich haben wir es hier aber nicht mit einer für die Art charakteristischen Zeichnungsform zu tun; denn das andere Tier zeigt vor dem Gürtel 3 kleinere, durchaus unsymmetrisch gestaltete weisse Flecken, von denen keiner an die vordere Gürtelgrenze heranreicht. Auf der hier geschilderten unregelmässigen Fleckenzeichnung beruht hauptsächlich das schlangenähnliche Aussehen der *Pheretima ophiodes*.

Borsten mässig zart, annähernd von gleicher Grösse. Borstenketten ventralmedian ganz geschlossen, dorsal ungemein weit unterbrochen (annähernd ZZ=+ U), ventral sehr dicht, an den Flanken des Tieres dorsalwärts viel weitläufiger werdend. Borstenzahlen: 60/VII, 67/XX, 72/XXX.

Rückenporen von Intersegmentalfurche 12/13 an vorhanden, im allgemeinen recht deutlich, besonders deutlich in der vorderen Gürtelregion. Diese vordersten Rückenporen erscheinen als dunkle Löcher am Grunde verhältnismässig grosser, längs-ovaler trichterförmiger Einsenkungen in der hier besonders dicken Gürtelhypodermis.

Gürtel in einer für die Gattung *Pheretima* ganz ungewöhnlichen Erstreckung, am 12. bis 17. Segment (= 6), dorsalmedian vielleicht sogar noch einen kleinen dreiseitigen Vorstoss auf das 11. Segment hinaufmachend (Hier zeigt sich bei dem abgebildeten Tier ein kleiner Pigmentvorstoss in dass grosse pigmentlose Feld, das vermutlich durch den Gürtel begrenzt wird (siehe oben!). Der Gürtel ist ringförmig, aber ventral etwas schwächer ausgebildet. Er zeichnet sich nicht nur durch eine Verdickung der Hypodermis aus, sondern an den konservierten Tieren auch durch eine Verschleierung des im allgemeinen leuchtend blauen Pigments bzw. der rein weissen Ventralfärbung, wie wenn ein zarter bräunlicher Anflug darüber gelegt sei. Am lebenden Tier ist nach Massgabe der Abbildung von einer solchen Verschleierung nichts zu erkennen; an diesen ist der Gürtel infolgedessen nicht so scharf ausgeprägt. Die Intersegmentalfurchen, Borsten und Rückenporen sind am Gürtel nicht weniger deutlich als an den übrigen Körperregionen, die Rückenporen sogar zum Teil beträchtlich deutlicher.

Männliches Geschlechtsfeld: Die männlichen Poren liegen ventrallateral in der Borstenzone des 18. Segments, ungefähr $\frac{1}{3}$ des Körperumfanges voneinander entfernt, auf der medialen Kuppe quer-ovaler, stark erhabener Porophoren, deren lateraler Pol sich in einen dicklichen Wall fortsetzt. Dieser Wall biegt

sich sofort hakenförmig nach hinten und medialwärts um und verläuft in der Vorderzone des 19. Segments eine kurze Strecke bis etwas medial über die Linie des männlichen Porus hinaus, um sich hier abzuflachen und zu verlieren. Der etwas vertiefte Winkelraum auf Intersegmentalfurche 18/19 zwischen dem männlichen Porophor und diesem Wall, seinem Ausläufer, hat ein dunkles, drüsiges Aussehen. Auch die intersegmentalfurche 17/18 hat vor den männlichen Porophoren ein solch drüsiges Aussehen, wenn auch nicht ebenso deutlich. Sehr deutliche längliche Drüsenfelder von gleichen Aussehen liegen dagegen auf Intersegmentalfurche 19/20, ein sehr Geringes medialwärts verschoben. Auch diese sind vorn und hinten von je einem Wall begleitet, und die beiden Wälle einer Seite fliessen lateral vom Drüsenfeldchen, das sie hier einfassen, zusammen. Auch mit den oben erwähnten Wällen am 19. Segment sind sie lateral verschmolzen.

Weibliche Poren paarig, zwei winzige nadelstichige Löcher etwas vor der Borstenzone des 14. Segments, dicht neben der ventralen Medianlinie, umgeben von einem gemeinsamen, quer-ovalen, etwas dunkleren, schwach eingesenkten ventralmedianen Hof.

Samentaschenporen 3 Paar, ventrallateral auf Intersegmentalfurche 4/5, 5/6 und 6/7, die eines Paares ungefähr $\frac{1}{3}$ des Körperumfanges von einander entfernt. Sie sind durch ziemlich grosse, dunklere, graublaue Drüsenhöfe mit verwaschenem Umriss augenscheinlich gemacht.

Dissepimente sämtlich zart, keines in der Magenregion fehlend.

Darm.—Ein grosser tonnenförmiger Muskelmagen im 8. Segment. Ich konnte am zarten, infolge starker Erweichung sehr hinfällig gewordenen Mitteldarm keine typischen *Pheretima*-Blindsäcke erkennen; doch sah ich in der Region, in der sie sonst auftreten, etwa im 26. bis 38. Segment an der Rückenseite des Mitteldarms jederseits 2 oder 3 zarthäutige Säckchen, die in jedem dieser Segmente von der hinteren Partie des Darmes, wenn nicht von den hier verlaufenden Blutgefässen nach vorn in die Leibeshöhle hineinhingen. Ich glaube es hier mit Lymphdrüsen zu tun zu haben.

Letzte Herzen im 13. Segment.

Exkretionssystem: Nur Mikronephridien gesehen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Samentrichter ventral im 10. und 11. Segment. Es liess sich bei der weit vorgeschrittenen Erweichung der inneren Organe nicht fest-

stellen, ob die Sammentrichter in Testikelblasen eingeschlossen waren. 2 Paar verhältnismässig dünne, längliche, einfache *Samentasche* im 11 und 12. Segment, in ganzer Länge an die Hinterseite der Dissepimente 10/11 und 11/12 angeheftet.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Die Prostaten sind ganz auf das 18. Segment beschränkt. Drüsenteil dick schildförmig, etwas länger als breit, scharfkantig, fast kompakt, mit sehr spärlichen Einkerbungen am Rande, flach an die Innenseite der Leibeswand angelegt. Ausführungsgang kurz, mässig und gleichmässig dick, gerade gestreckt, quer verlaufend, an der Unterseite des Drüsenteils entspringend, "in situ" ganz unter dem Drüsenteil verborgen, unmittelbar ausmündend. Kopulationsaschen sind nicht vorhanden.

Samentaschen sehr verschieden gross, die des hinteren Paares am grössten, die des vorderen Paares am kleinsten. Hauptaschen einfach sackförmig oder birnförmig, zartwandig, anscheinend ohne besonderen Ausführungsgang; ein etwaiger besonderer Ausführungsgang könnte nur kurz und eng, ganz in der Leibeswand verborgen sein. Die Hauptaschen sind bei dem näher untersuchten Stück ganz leer und kollabiert. An den meisten dieser Hauptaschen war keine Spur eines Divertikels zu erkennen; an der mittleren und vordersten Samentasche der rechten Seite fand sich jedoch dicht vor dem ektalen Ende je eine kleine kugelige Blase, dünnhäutig und mit undurchsichtig weisslichem Inhalt, anscheinend ohne Stiel am ektalen Ende der Haupttasche sitzend, zweifellos ein kleines Divertikel. Ich vermute, dass ein solches Divertikel erst bei Füllung mit Spermienmassen deutlich sichtbar wird, und dass es an den übrigen Samentaschen leer und wie die Haupttasche kollabiert war, dass es also nur wegen seiner Zartheit in ungefülltem Zustande übersehen worden ist.

Erörterung: *Pheretima ophiodes* unterscheidet sich von allen Gattungsgenossen nicht nur durch seine absonderliche Zeichnung, sondern vor allem durch die Erstreckung des Gürtels. Die Regel ist für *Pheretima* ein ringförmiger Gürtel, der sich über die 3 Segmente vom 14. bis zum 16. (einschliesslich) erstreckt. Zuweilen bleib der Vorderrand des 14. Segments oder der Hinterrand des 17. Segments, wenn nicht beide zugleich, gürtelfrei. Eine weitere Erstreckung des Gürtels über Teile des 13. und 17. Segments ist eine seltene Erscheinung. Eine Erstreckung nach vorn hin bis über das 12. Segment ist bisher bei *Pheretima* nicht beobachtet worden. Am nächsten kommen unserer neuen Art

nach *Ph. beccarii* Cogn. [Gürtel am 13. bis $\frac{1}{2}$ 17. Segment (= 4 $\frac{1}{2}$)] und *Ph. zonata* Mich. [Gürtel am $\frac{1}{2}$ 13. bis $\frac{1}{2}$ 18. Segment (= 5)], beide von Borneo.

Pheretima ophiodes steht offenbar den beiden Arten *Ph. iris* (Mich.) und *Ph. margaritacea* (Mich.),¹ ebenfalls von den Philippinen (Insel Samar), nahe, die beide die erste Stufe einer weiteren Erstreckung des Gürtels über die Intersegmentalfurche 13/14 und 16/17 hinaus aufweisen. Sie gleichen der neuen Art besonders auch in dem ungewöhnlichen Charakter der *Samen-taschen*, deren Ampulle keinen besonderen muskulösen Ausführung erkennen lässt, ebenso wenig wie das kleine, einfache, sitzende Divertikel. Auch die Gestaltung der *Prostaten* ist bei allen drei Arten die gleiche. Leider war die innere Organisation der beiden älteren Arten des schlechten Erhaltungszustandes wegen nur sehr lückenhaft klar zu stellen; vor allem ist die Bildung der Dissepimente in der Ösophagus-Region, die des *Darmes* und der *vorderen männlichen* Geschlechtsorgane unbekannt. Bemerkenswert ist vielleicht noch, dass auch jene beiden älteren Philippinen-Arten eine (durch die schlechte Konservierung stark verblichene?) bläuliche *Färbung*, in der Gattung *Pheretima* sonst nie beobachtet, aufweisen. *Ph. ophiodes* unterscheidet sich übrigens von jenen beiden älteren Arten sofort durch die *Lage der Begattungsporen*, die bei den beiden Arten von der Insel Samar der *ventralen Medianlinie* sehr nahe gerückt sind; während sie bei *Ph. ophiodes* eine Spannweite von ungefähr $\frac{1}{3}$ des Körperumfanges besitzen.

Zur Biologie der *Ph. ophiodes* ist Folgendes hauptsächlich nach den Angaben des Sammlers zu bemerken: Als der Sammler (im Glauben, eine Schlange vor sich zu haben) mit seinem Stock nach dem vermeintlichen Giftreptil schlug (glücklicherweise ohne einen der beiden Würmer erheblich zu verletzen), spritzte das leicht getroffene Tier im selben Augenblick in vielen feinen Strahlen [aus den wohl ausgebildeten Rückenporen] eine Flüssigkeit bis zu einer Höhe von mindestens 1 $\frac{1}{2}$ m aus. Hierbei wurde der Leibesumfang des Tieres sichtlich geringer, so, wie in der Abbildung angegeben. Auch das zweite Tier spritzte bei der ersten Berührung mit dem Stock feine Strahlen bis zu jener Höhe aus; bei der zweiten, dritten und vierten Berührung gingen die Strahlen weniger hoch, zuletzt nur noch bis 2 oder 3 cm.

¹ *Megascolex iris* und *M. margaritaceus* W. Michaelsen, 1892, Terricolen der Berliner Zoologischen Sammlung. II. In: Arch. V 58, I, 4. Naturgesch., p. 244. Taf. 13, Fig. 24; p. 245, Taf. 13, Fig. 25.

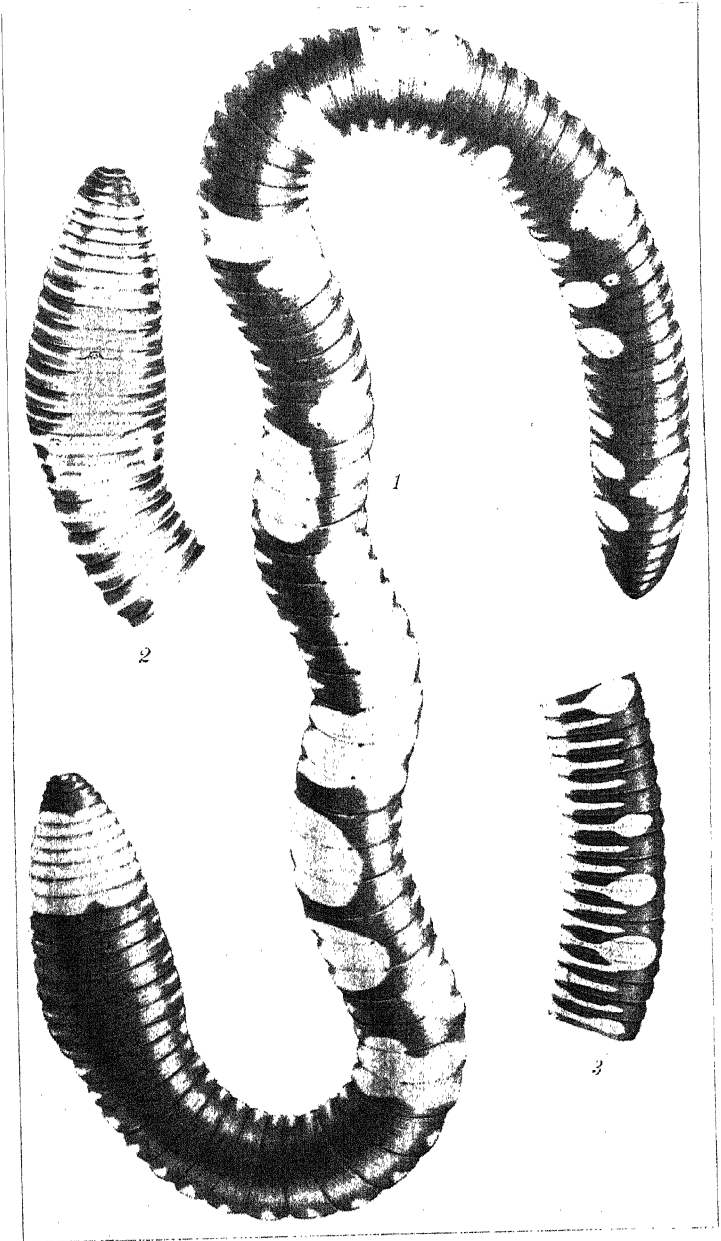
Einige den Sammler begleitende Träger (Negritos, die in diesen Bergen von Luzon hausen) behaupteten, dass die von den Würmern ausgespritzte Flüssigkeit ätzend sei und besonders gefährlich wäre, wenn sie in die Augen käme. Wie dem auch sei, jedenfalls dürfen wir wohl annehmen, dass das Ausspritzen der Leibeshöhlenflüssigkeit aus den Rückenporen als Schreckmittel diene.

Die eingeborenen Träger sagten des weiteren aus, dass es eine Schlange gäbe, die ebenso aussähe wie diese Würmer. Hierzu schreibt mir Herr W. Schultze: Diese letzte Angabe muss mit Vorsicht aufgenommen werden, da ich selbst nahezu alle von Luzon bekannten Schlangenarten kenne, und darunter keine ist, die den Würmern ähnlich sieht. Die Farbe und Zeichnung der Würmer ist ohne Zweifel eine Schutzfärbung, die etwas schlangenartiges an sich hat. Sollte es jedoch an demselben Orte eine Schlangenart mit dem Aussehen der Würmer geben, so wäre das ein weiterer sehr bemerkenswerter Beitrag zu den Mimikry-Formen der Philippinen. Wir dürfen wohl jedenfalls annehmen, dass wir es hier mit einer Schreck-oder Warnzeichnung zu tun haben, sei es, dass sie als Nachahmung einer Giftschlange etwaige Verfolger zurückschreckt, als Warnung vor etwaigen üblen Folgen des Ausspritzens der Leibeshöhlenflüssigkeit dient oder lediglich die Ungeniessbarkeit des Wurms anzeigt.

TAFELERKLÄRUNG

TAFEL 1

- FIG. 1. *Pheretima ophiodes* sp. nov., von der Rückenseite gesehen, in natürlicher Grösse.
2. Das Vorderende desselben Tieres von der Bauchseite gesehen.
3. Ein Stück des Hinterkörpers von der linken Seite gesehen.



TAFEL I.

A CHÆTODONT NEW TO THE PHILIPPINES

By HERACLIO R. MONTALBAN

Of the Division of Fisheries, Bureau of Science, Manila

ONE PLATE

HOLACANTHUS BISPINOSUS Günther.

Holacanthus bispinosus GÜNTHER, Cat. Fishes 2 (1860) 48, 516; Fische der Südsee 1 (1873) 51, pl. 56, fig. C; BLEEKER, Verh. Akad. Amsterdam 17 (1877) 125; Atlas Ichthy. 9 (1878) 60, pl. 368, fig. 1; JORDAN and EVERMANN, Bull. U. S. Fish Comm. 23 (1903) (1905) 378, pl. 56; JORDAN and SEALE, Bull. Bur. Fisheries 25 (1905) (1906) 348; WEBER, Fische Siboga Exp. (1913) 311.

Holacanthus diacanthus BLEEKER, Act Soc. Sc. Indo-Neerl. 2 (1857) 57 (not Boddaert, Günther).

Dorsal XIV, 17 or 18; anal II, 19 or 20; scales in lateral series 48, between lateral line and origin of dorsal 6, and between lateral line and origin of anal 19 or 20.

Body elliptical and compressed, depth 1.8 in the length, ventral outline more evenly but somewhat less deeply arched than the dorsal; head shorter than deep, 3.7 to 3.8 in length of body, upper profile deeper than the lower; caudal peduncle short, least depth about twice in head; interorbital space moderately and evenly convex, least width 2.6 to 2.7 in head; snout short and bluntly rounded, as long as eye's diameter which is 2.8 to 2.9 in head; maxillary 3 to 3.1 and widest portion of preorbital 4.3 to 4.4 in head; mouth small, upper jaw slightly projecting and maxillary slipping under the coarse serrated preorbital; nostrils small, close together in front of eye, the anterior one having a marginal flap which is highest behind and the other with a slightly curved, stout spine which is preceded by a much shorter one; preopercle with a series of small sharp spines at vertical edge; subopercle with three or four closely set small and sharp spines; both opercle and interopercle unarmed.

Scales below lateral line larger than those anywhere on the rest of the body; scales on the head and fins numerous, and very small to minute; dorsal spines evenly graduated to the last, which is the highest and 1.3 to 11.4 in head; third anal spine about as high as last dorsal; both rayed dorsal and anal angular and equal

in height; pectoral longer than head; caudal convex, about as long as pectoral; ventral fin with spine 1.4 to 1.6 in head, and first ray filamentous and extending to base of anal spines.

Ground color in life deep cherry red traversed on side by about eighteen broken brownish-black bars as wide as the interspaces; head brownish black; the vertical fins brownish black, narrowly edged with blue-white and marked with a longitudinal series of black spots; caudal fin brownish black, with a blue-white edge behind and a vertical series of black spots; pectoral bright yellowish orange, with a blackish blotch at the base; ventral yellowish orange, its spine and first three rays slightly washed with blackish; lips and preopercular and subopercular spines brownish black; breast and belly deep cherry red.

The ground color in alcohol yellowish white, with the color of the cross-bars, head, vertical fins, and caudal remaining unchanged; the rayed dorsal, anal, and caudal fin obscurely spotted with black and narrowly tipped with dull blue-white; pectoral yellowish white, with a brownish blotch at its base; ventral similarly colored, with its spine and first three rays slightly brownish.

The above description is taken from two specimens, 78.5 and 81 millimeters in length, from Lumbian Islands, Sulu Archipelago. This is the first Philippine record of this species, which is known to occur in Zanzibar, Amboina, New Hebrides, Tahiti, Samoa, and the Hawaiian Islands. It bears some resemblance to *Holacanthus multispinis* Playfair, but is distinguished at once from the latter by the absence of the shoulder blotch.

ILLUSTRATION

PLATE 1. *Holacanthus bispinosus* Günther, enlarged. (Drawing by Antonio Canlas.)

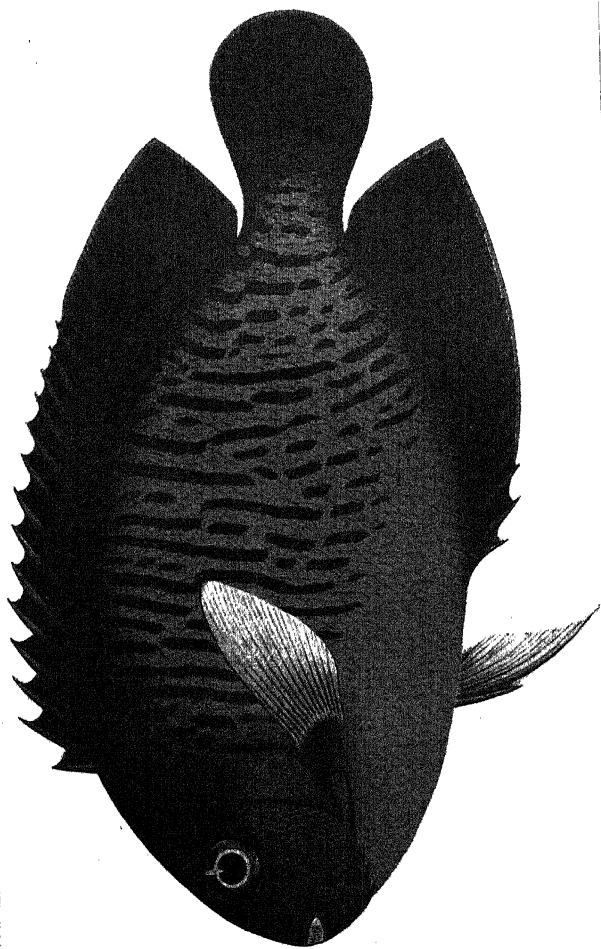


PLATE 1. HOLACANTHUS BISPINOSUS GÜNTHER.

NEW OR LITTLE-KNOWN TIPULIDÆ FROM THE PHILIPPINES (DIPTERA), VI¹

By CHARLES P. ALEXANDER

Of Amherst, Massachusetts

THREE PLATES

The interesting series of crane flies discussed at this time was taken at and above Ube, Laguna Province, Luzon, in 1929, by my friend Mr. Richard C. McGregor and his coworkers, Messrs. Celestino, Duyag, and Rivera.² The majority of these specimens were taken between altitudes of 400 and 800 meters. Two species were taken on Tablas Island, Romblon Province, by Messrs. Rivera and Duyag, and one is recorded from Samar. I am vastly indebted to the collectors for the privilege of retaining the types of the novelties described at this time.

TIPULINÆ

NESOPEZA OBERON *sp. nov.*

General coloration pale yellow, the mesonotum and pleura with a conspicuous brownish black pattern; tips of femora and tibiæ blackened; wings narrow, grayish subhyaline, with a heavy dark brown costal pattern; forks of medial field shallow; cell 2d A narrow; male hypopygium with the lateral angles of the sternite produced into dusky lobes.

Male.—Length, about 6 millimeters; wing, 7.

Female.—Length, about 8.5 millimeters; wing, 7.

Rostrum and palpi black. Antennæ with the scape and basal segment of flagellum ochreous, the remainder of the flagellum passing into black. Front yellow, with a median brown triangle.

Pronotum pale yellow, narrowly dark brown medially. Mesonotal præscutum pale yellow with three very conspicuous brownish black stripes; scutum similarly pale, each lobe with two confluent brownish black areas; scutellum black; postnotal me-

¹Contribution from the Department of Entomology, Massachusetts Agricultural College.

²Ube is the official spelling of the name of the barrio near which most of these crane flies were collected.

diotergite brownish black medially, paling to obscure yellow on sides. Pleura with the ground color yellow, striped and spotted with brownish black, the latter color including the anepisternum, dorsal pleurotergite, and a ventral stripe occupying the ventral sternopleurite and meral region; the pale ground color thus includes the dorsopleural membrane, dorsal sternopleurite, pteropleurite, and a conspicuous area on the ventral pleurotergite. Halteres elongated, pale yellow, the knobs dark brown. Legs with the fore coxæ brownish black, the remaining coxæ and all trochanters pale yellow; femora obscure yellow, the tips narrowly brownish black, preceded by a very narrow, clearer white, subterminal ring; remainder of legs yellowish white, the tips of the tibiæ very narrowly but conspicuously blackened. Wings (fig. 1) relatively narrow, grayish subhyaline, with a dark brown costal pattern, as in the typical subgroup of the genus; a narrow brown seam on the cord and at the end of vein 1st A; dark areas bordered by a narrow more-hyaline line, this not so evident as in *N. geniculata*; veins brownish black. Venation: Medial forks very short; cell 2d A narrow.

Abdominal tergites brownish black, with a series of yellow spots on the dorsomedian region shortly before the caudal margin; sternites less conspicuously but more extensively variegated with yellow on the subterminal segments. Male hypopygium having the caudal margin of the tergite with three rounded lobes, the median one smaller. Lateral angles of the sternite produced into dusky lobes that are tipped with conspicuous yellow setæ.

LUZON, Laguna Province, above Ube, Mount Banahao, altitude 500 meters, May 27, 1929 (*McGregor*); holotype, male; allotype, female.

Nesopeza oberon is allied to *N. costalis* (Brunetti) of South India and *N. geniculata* Alexander of Japan, differing conspicuously in the brownish black thoracic pattern.

Genus SCAMBONEURA Osten Sacken

Scamboneura OSTEN SACKEN, Berlin. Entomol. Zeitschr. 26, Heft 1 (1882) 95.

Including the two new species described at this time there are now eight species of this most interesting genus known from the Philippines. I am taking this opportunity of describing and figuring the male hypopygium of the genotype, *dotata* Osten Sacken, and of *psarophanes* Alexander.

The essential features of the male hypopygium in the genus are as follows: Usually small, in some species more enlarged; tergite distinct from basistyle, the latter in part fused with the sternite, separated therefrom by a ventral suture that is up-curved at its cephalic end. Ninth tergite more or less trilobed. Outer dististyle a broad pale lobe. Inner dististyle blackened, jutting into the notch of the tergite, provided with retrorse setæ to produce a more or less hystriciform appearance. Ninth sternite deeply incised, at the base of the notch bearing a median depressed plate or lobe, this structure offering excellent characters for the separation of the different species.

SCAMBONEURA DOTATA Osten Sacken.

Scamboneura dotata OSTEN SACKEN, Berlin. Entomol. Zeitschr. 26, Heft 1 (1882) 95.

Rather numerous specimens have been taken at and above Ube, March 22 to 28 and May 1 to 4, 1929 (*McGregor and Duyag*).

The male hypopygium (fig. 19) has the ninth tergite (fig. 20) with the caudal margin produced into a lateral blackened ledge, separated from two small slender fingerlike lobes by a rounded incision; mesal margin of the submedian lobes with a few setæ; margin of the blackened ledges microscopically serrulate. Basistyle, *b*, relatively long and narrow. Outer dististyle (fig. 21) flattened, expanded distally, the outer cephalic angle further produced into a dusky fingerlike lobule. Inner dististyle, *id*, short and massive, shaped as in the figure, the mesal surface with long white setæ. Median appendage of ninth sternite (fig. 22) appearing as a subcircular flattened structure bearing very small lateral lobes on either side.

SCAMBONEURA PSAROPHANES Alexander.

Scamboneura psarophanes ALEXANDER, Philip. Journ. Sci. 33 (1927) 294-295.

Ube, March 25 to 28, 1929 (*Duyag*); June 1, 1928, resting on upper side of leaf in light forest (*McGregor*); above Ube, altitude 800 meters, May 18, 1929 (*McGregor*).

Male hypopygium somewhat as in *S. dotata* but differing in all details. Ninth tergite (fig. 23) not or but weakly chitinized, unblackened; lateral lobes pale, much larger than the simple median lobule; caudal margin of tergite and margin of ridges on ventral surface with small blackened points. Outer dististyle (fig. 24) broad, pale, the apex narrowed to a simple obtuse

point. Inner dististyle (fig. 25) relatively slender, blackened, provided with long pale retrorse setæ. Appendage of ninth sternite (fig. 26) a flattened depressed blade bearing small but conspicuous lateral shoulders, the apex evenly rounded and fringed with short setæ; lateral margins of basal portion of plate somewhat more thickened.

SCAMBONEURA UNICOLOR Bezzi.

Scamboneura dotata unicolor BEZZI, Philip. Journ. Sci. § D 12 (1917) 112.

Majayjay, May 3, 1928 (McGregor); a female, above Ube, altitude 500 meters, May 20, 1929, resting on *Pandanus* leaf (McGregor).

SCAMBONEURA VITTIVERTEX sp. nov.

General coloration yellow, the præscutum with slightly indicated more reddish stripes; antennal flagellum black; head orange, with a capillary black vitta on posterior vertex; pleura pale yellow; male hypopygium with the sternal appendage an elongate flattened plate, widest at near two-thirds its length, the apex weakly notched.

Male.—Length, about 12 millimeters; wing, 11 to 11.5.

Female.—Length, about 16 millimeters; wing, 13.5.

Frontal prolongation of head yellow, the slender nasus black; palpi obscure yellow, the outer segments brownish black. Antennæ with the scape yellow; flagellum black; antennæ (male) elongate, the verticils short. Head deep orange; occipital band brownish pruinose, sending a narrow black median vitta cephalad almost to the summit of the vertical tubercle; genæ slightly pruinose.

Mesonotum obscure yellow, the præscutum with three slightly darker reddish stripes; in cases, the median stripe is again split by a capillary darker vitta; humeral region narrowly darkened; scutal lobes yellow, each with two confluent brown areas; disk of scutellum darkened; center of postnotal mediotergite infuscated. Pleura pale yellow, the dorsopleural membrane more opaque. Halteres dark brown, the extreme base of stem brightened. Legs with the coxæ yellow, the cephalic face of the fore coxæ darkened; trochanters yellow; femora yellowish brown; remainder of legs deepening through dark brown to black. Wings subhyaline, the small stigma and cells Sc and Cu₁ darker; veins black, the macrotrichia long and conspicuous. Venation: Forks of medial cells deep; anterior cord strongly bowed.

Abdominal tergites yellow, trivittate with brownish black, the median stripe broadest, interrupted at the caudal margins of the tergites; subterminal segments more uniformly pale, especially in the female; eighth tergite (male) blackened; hypopygium reddish brown; basal sternites clear yellow, the outer segments more orange. Male hypopygium (fig. 27) relatively small. Ninth tergite (fig. 28) not heavily chitinized on any portion; lateral lobes flattened, their margins obtuse; submedian portion of the caudal lobes with a dense fringe of short black setæ. Outer dististyle (fig. 29) broadly ear-shaped, not produced into a point. Inner dististyle (fig. 30) with the apical blackened beak very slender; disk of the style with conspicuous retrorse setæ. Appendage of the ninth sternite (fig. 31) a conspicuous flattened plate, more chitinized at extreme base, followed by a constriction, beyond which the plate gradually widens, reaching its widest point at near two-thirds the length; apex of plate weakly notched; the broad flaring margins are thinner and more nearly transparent than the median infuscated portion.

LUZON, Laguna Province, above Ube, Mount Banahao; holotype, male, March 30, 1929 (*McGregor*); allotype, female, March 29, 1929 (*McGregor*); paratypes, a broken specimen, tangled in spider's web, March 24, 1929 (*McGregor*); 1 female, March 25, 1929 (*Duyag*); several males and females, March 29 to 31 to June, 1929 (*McGregor and Duyag*); both sexes, above Majayjay, altitude over 500 meters, in light forest, one resting on a leaf, June 1, 1928 (*McGregor*).

Scamboneura vittivertex is readily told from *S. unicolor* Bezzi, which it superficially resembles, by the conspicuous black vitta on the vertex.

SCAMBONEURA HIRTISTERNATA sp. nov.

Mesonotal præscutum yellow with three nearly opaque brown stripes; antennæ (male) with the flagellum black, of the female bicolorous; head orange, the occipital brand gray, sending a narrow black line cephalad to the vertical tubercle; abdominal tergites yellow, broadly margined laterally with brownish black, the posterior ring of each segment with a blue-black area; male hypopygium large, tumid, reddish; eighth sternite with conspicuous brushes of long reddish setæ on either side of a median emargination.

Male.—Length, about 11 millimeters; wing, 9.5.

Female.—Length, about 14 millimeters; wing, 11.3.

Frontal prolongation of head yellow, darker dorsomedially; nasus brownish black; palpi pale brown, the terminal segment passing into black. Antennæ (male) of moderate length; basal segment dark beneath, the remainder yellow; second segment yellow; flagellum entirely black. Antennæ (female) distinctly bicolorous, the basal flagellar segment black at base, the apex yellow; on flagellar segments 1 and 2 the amount of yellow includes about one-third the length of the segment; the amount of yellow gradually lessens on the outer segments, the more distal being entirely black. Head orange, the orbits narrowly silvery; posterior vertex and genæ more pruinose; a conspicuous gray rectangular brand on the occiput and posterior vertex, this sending a narrow velvety black median line cephalad onto the vertical tubercle.

Pronotum pale yellow, more infuscated in front. Mesonotal præscutum yellow, with three nearly opaque brown stripes, the anterolateral ends of the lateral stripes narrowly blackened; humeral region infuscated; scutum yellow, the lobes grayish brown, the mesal edge of each lobe velvety black; scutellum chiefly infuscated, obscure yellow at base; postnotal mediotergite yellow with a broad gray median longitudinal stripe that widens slightly behind, the caudal margin with two approximated dark brown spots. Pleura pale yellow, vaguely marked with grayish brown on the anepisternum and pleurotergite. Halteres obscure yellow, the knobs dark brown. Legs with the coxæ pale, the anterior face of the fore coxæ restrictedly pruinose; trochanters pale yellow; femora yellowish brown, the tips narrowly darkened; tibiæ dark brown; tarsi brownish black. Wings whitish, the small stigma and cells Sc and Cu, more infumed; veins black, those in the costal region more brownish. Macrotrichia of veins of male long and conspicuous, black; of female shorter and less conspicuous. Venation: Rs very short, delimiting the proximal end of the stigma; anterior cord greatly bowed, as usual in the genus; petioles of medial cells short, the forks correspondingly deep and narrow; m-cu about one-half its length beyond the fork of M.

Abdominal tergites yellow, broadly margined laterally with brownish black; a conspicuous blue-black area on each tergite, occupying the posterior ring of the segment, this narrowly bordered by brown, most evidently so at caudal end; sternites pale yellow; hypopygium chiefly reddish brown, large and tumid. Male hypopygium (fig. 32) with the ninth tergite (fig. 33) tumid,

the caudal margin feebly notched. Basistyle entire, extending back to the eighth tergite. Outer dististyle pale, flattened, roughly triangular in outline, the apex slightly pointed. Appendage of ninth sternite a conspicuous reddish two-pronged structure. Eighth sternite large, the caudal edge emarginate and membranous, on either side of the notch with a brush of long reddish setæ.

TABLAS, Romblon Province, Badajoz, August 25, 1928 (*Francisco Rivera and A. C. Duyag*), holotype, male; allotype, female, August 26, 1928.

Scamboneura hirtisternata is peculiar in the uniformly blackened flagellum of the male sex and the distinctly bicolored organ of the female. I can see no reason for considering these specimens as being distinct species. By my key to the Philippine members of the genus³ the female sex runs to *S. dotata* Osten Sacken, differing in the coloration of the thorax; the male runs to *S. faceta* Alexander, differing in the coloration of the body and the very different male hypopygium.

TIPULA FUSCOANGUSTATA sp. nov.

General coloration orange; antennal flagellum weakly bicolored; wings gray, the costal margin narrowly dark brown.

Female.—Length, about 19 millimeters; wing, 15.5.

Frontal prolongation of head yellow, the nasus conspicuous; mouth parts and palpi yellow. Antennæ with the scape yellow; flagellum weakly bicolored, the bases of the segments broadly dark brown, the narrow tips vaguely paler. Head olive-green, the frons and occiput restrictedly more yellow; no evident vertical tubercle.

Mesonotal præscutum orange brown, with three clearer yellow stripes that are only vaguely evident against the ground color; remainder of mesonotum orange, the scutal lobes with more yellowish areas. Pleura clear yellow, the dorsopleural region more orange. Halteres dark brown, restrictedly yellow at base of stem. Legs with the coxæ and trochanters yellow; femora brownish yellow, the tips infuscated; remainder of legs black; tarsi very long and slender, only a little shorter than the combined femora and tibiæ. Wings (fig. 2) highly iridescent; ground color gray, the costal margin narrowly dark brown, including cells C, Sc, stigma, and a narrow costal seam in the radial field to the wing tip; a conspicuous seam on anterior cord;

³ Philip. Journ. Sci. 33 (1927) 293-294.

less distinct clouds at origin of Rs and marginal at tips of Cu₁; prearcular region suffused; veins black. Venation: R₂₊₃ long, about one-third longer than R₁₊₂; cell R₂ small; petiole of cell M₁ subequal to m; cell 2d A narrow.

Basal abdominal tergites yellow, passing through brown to black, the subterminal segments very narrowly margined with yellow; basal sternites bright yellow, the subterminal segments blackened; genital segment yellow; valves of ovipositor dark chestnut, the valves paler at tips.

LUZON, Laguna Province, above Ube, Mount Banahao, March 29, 1929 (*McGregor*).

The diagnostic features outlined above suffice to make the present species readily recognizable. It is apparently a member of the subgenus *Acutipula*, but I cannot be certain of this with only the female sex available.

LIMONIINÆ

LIMONIA (LIBNOTES) ILLECEBROSA sp. nov.

General coloration pale yellow; mesonotal præscutum with a \wedge -shaped dark marking; legs yellow, the tips of the femora narrowly darkened; wings yellow with a restricted dark pattern; R₁₊₂ long-produced beyond R₂; cells 2d M₂ and M₃ subequal in length.

Male.—Length, about 11 millimeters; wing, 13.6.

Female.—Length, about 9.5 millimeters; wing, 12.

Rostrum nearly as long as the remainder of the head, dark brown; palpi paler brown. Antennal scape dark brown, the second segment paler; flagellum pale brownish yellow, the segments with unilaterally arranged verticils of moderate length. Head light brown, variegated with darker; eyes virtually contiguous above (male) or slightly more separated (female).

Pronotum pale yellow, crossbanded with dark brown. Mesonotal præscutum greenish yellow, with a \wedge -shaped saddle, the lateral ends consisting of the anterior portions of the lateral stripes darker brown, the median point, consisting of the usual median stripe, paler brown; remainder of the notum pale yellow, the lateral ends of the suture, the centers of the scutal lobes, and the posterior-lateral portions of the postnotal mediotergite dark brown. Pleura pale yellow. Halteres pale, the knobs dark brown. Legs with the coxæ and trochanters pale yellow; femora yellow, the tips narrowly dark brown; tibiæ and tarsi yellow, the latter passing into brown at tips. Wings (fig. 3)

iridescent, with a pale yellow ground color, the prearcular and costal regions clearer yellow; a restricted brown pattern, as follows: Extreme base of wing; a postarcular band completely traversing the wing; a narrow band at the cord, completely traversing the wing except on the distal section of Cu_1 ; tip of Sc ; outer end of cell 1st M_2 ; stigmal area and adjoining veins; tips of veins R_3 and R_{4+5} ; veins pale yellow, blackened in the infuscated areas. Venation: $R_{1+2} + Sc_2$ produced beyond the level of R_2 ; R_{1+2} extended as a spur beyond the free tip of Sc_2 ; cells 2d M_2 and M_3 equal in length; cell 2d A small.

Abdomen yellow, the tergites marked laterally before the caudal margins with brownish black triangles, on the third segment forming a narrow complete ring. Male hypopygium (fig. 34) with the ninth tergite, $9t$, relatively large, the caudal margin nearly transverse. Dorsal dististyle slender, sinuous. Ventral dististyle, vd , with the rostral prolongation elongate, with three long spines at base; face of style produced into a pale lobe bearing three additional spinous setæ. Margin of gonapophysis, g , weakly serrulate.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, March 28, 1929 (A. C. Duyag), holotype, male; March 31, 1929 (McGregor), allotype, female.

By Edwards's key to the species of *Libnotes*, the present species runs to couplet 28, differing markedly from *quadrifurca* (Walker) in the diagnostic features listed above. It should be reaffirmed that the peculiar structure of the ventral dististyle is found not only in a number of diverse-appearing species of *Libnotes* but also in species of the typical subgenus of *Limonia*.

LIMONIA (LIBNOTES) NOTATA (van der Wulp).

Libnotes notata VAN DER WULP, Tijdschr. v. Ent. 21 (1878) 194, pl. 12, fig. 5.

One male, above Ube, Laguna Province, Luzon, March 30, 1929 (McGregor). The venation is shown in Plate 1, fig. 4.

LIMONIA (LIBNOTES) RIVERAI Alexander.

Limonia (Libnotes) riverai ALEXANDER, Philip. Journ. Sci. 40 (1929) 255.

This species was described from the female sex. Three additional males and one female are now available, taken at Ube, March 24, 1929, by McGregor. One of the former is herewith described as allotype.

Characters nearly as in the female. Costal fringe of wings very long and conspicuous. Venation: Sc_1 ending opposite or just before the fork of Rs . Male hypopygium (fig. 35) with the basistyle, b , relatively slender, the ventromesal lobe low, occupying almost the whole face of the style. Dorsal dististyle lacking. Ventral dististyle, d , an oval lobe that narrows gradually into the rostral beak. Mesal-apical lobe of gonapophysis, g , long and straight. \AA edeagus, a , long and slender.

Male.—Length, about 6.2 millimeters; wing, 7.

LUZON, Laguna Province, Ube, March 24, 1929 (McGregor), allotype, male.

Limonia riverai is related to *L. bidentata* (Skuse), differing markedly in the long conspicuous costal fringe. Neither Edwards nor Brunetti mentions the costal fringe of *L. nigra* (Brunetti) as being of unusual length and it is presumably short as in *bidentata*, of which Edwards makes *nigra* a synonym.

LIMONIA (LIMONIA) UBENSIS sp. nov.

General coloration polished black; fore femora black, paler basally, remaining femora yellow, the tips narrowly blackened; wings with a brownish tinge; Sc ending about opposite one-third the length of Rs , Sc_2 at its tip; male hypopygium with the dorsal dististyle lacking; ventral dististyle an oval lobe, the long rostral prolongation subapical in position, with a single rostral spine.

Male.—Length, about 4.2 millimeters; wing, 4.8.

Maxillary palpi small, apparently reduced to two segments, obscure brownish yellow, the outer segment blackened. Antennæ black, the scapal segments paler; flagellar segments subglobular, crowded, the outer segments becoming more slender and elongate; verticils of the outer segments long and conspicuous. Head shiny black; anterior vertex wide.

Thorax shiny polished black, the posterior lateral portions of the scutal lobes paler. Pleura black, the sternopleurite and anepisternum paler, brown. Halteres dusky, the knobs conspicuously light yellow. Legs with the coxæ whitish, the trochanters somewhat darker; fore femora brownish black, the bases narrowly obscure yellow; posterior and middle femora yellow, the tips narrowly dark brown; remainder of legs brownish black. Wings (fig. 5) relatively broad, with a brownish tinge, the basal portion clearer; stigma barely indicated; veins brownish black. Venation: Sc_1 ending at near one-third the length of Rs , Sc_2 at

its tip; free tip of Sc_2 and R_2 in transverse alignment; m-cu shortly before the fork of M , longer than the distal section of Cu_1 .

Abdomen, including the hypopygium, black; subterminal segment whitish. Male hypopygium (fig. 36) with the tergite, 9*t*, transverse, the caudal margin gently emarginate, each lateral angle with a chiefly transverse linear series of about eight setæ. Basistyle, *b*, relatively small, the ventromesal lobe very large, occupying the entire face of the style, evenly rounded. Dorsal dististyle lacking. Ventral dististyle, *d*, an elongate-oval lobe, the rostral prolongation nearly terminal in position, appearing as a slender yellow blade that is gently curved near apex; a single rostral spine that is placed laterally near the base of the prolongation pale, broad-based, narrowed gradually to a long slender point. Gonapophyses, *g*, broad-based, narrowed to the blunt tips, the lateral margin before apex microscopically roughened. Ædeagus, *a*, broad.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, May 13, 1929 (McGregor), holotype, male.

Limonia ubensis is most closely allied to the Formosan *L. fraudulenta* Alexander, differing especially in the coloration and structure of the male hypopygium.

LIMONIA (LIMONIA) RETRUSA sp. nov.

General coloration of mesonotum shiny black; pleura obscure yellow; head black, variegated with silvery white, halteres black; legs black, the tarsi paling to yellowish brown; wings brown; Sc_1 ending beyond midlength of Rs ; male hypopygium with the mesal apical angles of the gonapophyses appearing as curved black spines.

Male.—Length, about 4.6 millimeters; wing, 5.2.

Rostrum and palpi dark brown. Antennæ with the first scapal segment brown, the second brownish black; flagellum broken. Front and anterior vertex silvery white, the posterior vertex blackened, broadly interrupted by conspicuous silvery areas on the posterior orbits; sides of head more pruinose.

Pronotum black, obscure yellow laterally. Mesonotal præscutum obscure yellow with three confluent shiny black stripes that form a dorsal shield; remainder of mesonotum blackened, the central portion of the scutum obscure yellow. Pleura obscure yellow, the dorsopleural region vaguely darkened. Halteres black, the extreme base of the stem yellow. Legs with the fore coxæ dark brown, the remaining coxæ and trochanters

obscure yellow; femora black, the proximal ends yellow; tibiae black; tarsi paling to yellowish brown. Wings (fig. 6) with a strong brown tinge, the oval stigma a little darker than the ground color; veins dark brown. Venation: Sc_1 ending beyond midlength of Rs , Sc_2 at its tip; free tip of Sc_2 and R_2 in approximate transverse alignment; m-cu at fork of M .

Abdomen dark brown, the hypopygium a trifle brighter. Male hypopygium (fig. 37) with the tergite, $9t$, transverse, the caudal margin gently notched, each lobe with a marginal row of about six setae. Basistyle, b , elongate, the ventromesal lobe very low and inconspicuous. Dorsal dististyle a slender straight spine that lies in a furrow on the face of the ventral dististyle, the latter, vd , oval, produced apically into a beak that lacks rostral spines; a blackened chitinized ridge lying above the dorsal dististyle. Gonapophyses, g , with the mesal-apical lobe a curved blackened spine.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, May 27, 1929 (McGregor), holotype, male.

Limonia retrusa is most similar, but apparently not closely allied, to such species as *L. fraudulentata* Alexander and *L. ubensis* sp. nov.

LIMONIA (LIMONIA) PACATA sp. nov.

Size very small (wing, female, 3.8 millimeters); general coloration yellowish brown; head dark gray; halteres and legs brown; wings faintly tinged with brown; cell M_2 open by the atrophy of m ; caudal margins of abdominal segments narrowly darkened.

Female.—Length, about 3.5 millimeters; wing, 3.8.

Rostrum and palpi brown. Antennae brownish black throughout; flagellar segments oval, distinctly separated. Head dark gray; anterior vertex reduced to a narrow strip.

Mesonotum uniformly yellowish brown, unmarked, the scutellum a little darker; praescutum relatively high. Pleura obscure yellow. Halteres brownish black, the base of the stem pale. Legs with the coxae and trochanters obscure yellow; remainder of legs dark brown. Wings (fig. 7) with a faint brownish tinge, the oval stigma slightly darker brown; veins dark brown. Costal fringe relatively long. Venation: Sc_1 ending about opposite one-third the length of Rs , Sc_2 at its tip; free tip of Sc_2 and R_2 in alignment; cell M_2 open by atrophy of m ; cell M_3 about as long as its petiole; m-cu close to the fork of M .

Abdominal tergites dark brown, the caudal margins of the segments narrowly blackened; sternites more brownish yellow,

the caudal margins of the intermediate segments similarly darkened. Ovipositor horn-color; tergal valves small and slender, upcurved; sternal valves stout and straight, their bases conspicuously blackened.

LUZON, Laguna Province, above Ube, altitude about 500 meters, June 10, 1928 (McGregor), holotype, female; May 18, 1929 (Duyag), paratype, female.

Limonia pacata can be distinguished from similar small species of the subgenus by the venation.

LIMONIA (LIMONIA) SUBALBITARSIS sp. nov.

General coloration polished black; halteres and legs black, the tarsi extensively snowy white; wings tinged with blackish; m-cu beyond the fork of M; male hypopygium with a single rostral spine on the ventral dististyle; basistyle with the ventromesal lobe still further produced into a slender cylindrical lobule.

Male.—Length, about 6.8 to 7 millimeters; wing, 7.5 to 8.

Female.—Length, about 6.3 to 6.4 millimeters; wing, 6.5 to 7.

Rostrum and palpi dark brown. Antennæ brownish black throughout. Head polished black, the front and anterior vertex more opaque, sparsely silvery; anterior vertex broad in both sexes.

Mesonotum chiefly polished black, the humeral and lateral portions of the præscutum, median region of scutum, and lateral portions of postnotum paling to obscure yellowish brown. Pleura obscure brownish yellow. Halteres black, the extreme base of the stem yellow. Legs with the coxæ and trochanters obscure yellow; femora and tibiæ brownish black; tarsi chiefly snowy white, the proximal ends of the basitarsi of fore and middle legs extensively blackened, of the posterior legs entirely snowy white. Wings (fig. 8) strongly tinged with blackish, the apex somewhat darker; veins black. Venation: Sc long, Sc₁ ending beyond three-fourths the length of the long arcuated Rs, Sc₂ some distance from the tip of Sc₁; R₁₊₂ subequal to R₂; m-cu in almost all cases more than one-half its length beyond the fork of M and only a little shorter than the distal section of Cu₁.

Abdominal tergites black, each with a broad obscure yellow ring shortly before the caudal margin which is narrowly blackened; sternites more extensively yellow, the incisures narrowly blackened; subterminal segments blackened to form a narrow ring; eighth segment pale; hypopygium brown. Male hypopygium (fig. 38) with the tergite, 9t, unusually narrow, transverse,

its caudal margin straight. Basistyle, *b*, long and slender; ventromesal lobe low, further produced into a cylindrical darkened lobule that is set with six to eight small spines. Dorsal dististyle a small straight darkened rod. Ventral dististyle, *vd*, fleshy, the rostral prolongation yellow, near apex with a single long powerful spine. Gonapophyses with the mesal-apical lobe long and straight. Ovipositor with the tergal valves small, slender, much smaller than the sternal valves, the latter straight, conspicuously blackened at base.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, May 20, 1929 (*McGregor*), holotype, male; allotype, female; paratypes, four males and females, May 19 and 20, 1929 (*McGregor*); males, June 2, 1929 (*Duyag*). "This fly was resting on a spider web, not hanging from it."—MCGREGOR.

Limonia subalbitarsis is most closely allied to *L. albitarsis* (Alexander) of Java, differing especially in the coloration and details of venation. The details of structure of the male hypopygium of *albitarsis* have not been described.

LIMONIA (LIMONIA) TRIGONOIDES SUBTRIGONOIDES subsp. nov.

Closely similar to the typical form, *Limonia trigonoides* Alexander (Federated Malay States and Sumatra, east to Buru), differing chiefly in slight details of structure of the male hypopygium.

Male.—Length, about 7 millimeters; wing, 8.8.

Antennæ with the terminal segment shorter than the preceding two segments taken together. Frons and anterior vertex blackened, not silvery. Median dark vitta of præscutum scarcely indicated. Pleura with the major portion of the sternopleurite pale. Knobs of halteres blackened. Wings (fig. 9) with *R*₂ more transverse or bent slightly backward; *Rs* shorter than in the typical form. Male hypopygium (fig. 39) with the dorsal dististyle, *dd*, a shorter curved hook, not sinuous as in the typical form. Rostral prolongation of ventral dististyle, *vd*, and the spine at its base shorter.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, swept from low ferns, May 12, 1929 (*McGregor*).

LIMONIA (GONIODINEURA) NIGRICEPS (van der Wulp).

Goniodyneura nigriceps VAN DER WULP, Tijds. voor Ent. 38 (1895) 37-38, pl. 2, fig. 3.

Majayjay, Laguna Province, Luzon, on grass and shrubs, June 3, 1928 (*McGregor*). Badajoz, Tablas, Romblon Province,

August 29, 1928 (*Rivera and Duyag*). Santa Ines, Rizal Province, Luzon, December, 1926 (*Rivera and Duyag*).

LIMONIA (RHIPIDIA) PULCHRA (de Meijere).

Rhipidia pulchra DE MEIJERE, Bijd. tot de Dierkunde 18 (1904) 92, pl. 8, fig. 7.

One female, Ube, Laguna Province, Luzon, March 31, 1929 (*McGregor*).

LIMONIA (GERANOMYIA) ARGENTIFERA (de Meijere).

Geranomyia argentifera DE MEIJERE, Tijd. voor Ent. 56 (1911) 29, pl. 2, figs. 18, 19.

Ube, Laguna Province, Luzon, March, 1928 (*Duyag*).

LIMONIA (THRYPTICOMYIA) APICALIS (Wiedemann).

Limnobia apicalis WIEDEMANN, Aussereur. zweifl. Ins. 1 (1828) 551.

Majayjay, Laguna Province, Luzon, February 22, 1929 (*McGregor*). "Abundant in shade of coffee and other shrubs, hanging by forelegs from spider lines, one or two up to six or eight on a line."

LIMONIA (THRYPTICOMYIA) MICROSTIGMA (Alexander).

Dicranomyia microstigma ALEXANDER, Ann. & Mag. Nat. Hist. IX 8 (1921) 546-547.

Described from North Queensland. One male, Loquilocon, Samar, in cool forest near stream, June 15, 1924 (*McGregor*).

ORIMARGA RELICTA sp. nov.

General coloration blue-gray; legs black; wings brownish gray, with narrow vague darkenings on certain of the veins; R_1 and R_2 in approximate alignment; R_{1+2} evident as a distinct spur.

Female.—Length, about 5.5 millimeters; wing, 4.6.

Rostrum black, nearly as long as the remainder of the head; palpi black. Antennæ black throughout, relatively elongate, if bent backward extending about to the wing root; flagellar segments long-oval. Head gray, the genæ more dusky, the anterior vertex more silvery gray.

Mesonotum and pleura blue-gray, without distinct markings. Halteres obscure yellow, the knobs dusky. Legs with the coxæ blue-gray; trochanters dusky; remainder of legs black. Wings (fig. 10) with a brownish gray suffusion; a very narrow and vague dusky seam along the outer costa to the wing tip, more evident in the radial field; narrow dark seams at origin of R_s , end of R_1 and on R_2 , and on m-cu, most evident as a darkening of the veins; veins light brown, the incrassated costa more yel-

lowish brown. Macrotrichia on all the longitudinal veins beyond the cord between and including R_3 and M_4 . Venation: Sc_1 ending opposite midlength of Rs , Sc_2 at its extreme tip; free tip of Sc_2 usually preserved; R_1 in approximate alignment with R_2 ; R_{1+2} evident as a short spur; m-cu beyond midlength of Rs and about opposite Sc_2 ; vein 2d A elongate.

Abdominal tergites black, the basal sternites more yellowish; genital segment obscure yellow, the small valves of the ovipositor brown.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, March 29, 1929 (McGregor).

Orimarga relicta is a very interesting species that shows well the manner of loss of veins in the radial field in this group of crane flies. The venation separates it from all regional species although this is generally similar to that of *O. punctipennis* Alexander, of British Guiana.

EURHAMPHIDIA NIGROFEMORATA sp. nov.

General coloration brown; legs dark brown, the genua not brightened; tips of tibiae and all tarsi snowy white; wings subhyaline, the stigma grayish brown; veins R_3 and R_{4+5} relatively short and widely divergent.

Female.—Length, about 5.5 millimeters; wing, 4.8.

Rostrum dark brown, a little brightened at base; palpi dark. Antennae with the basal segment pale brown; second segment blackened; flagellum broken. Head dark brownish gray, clearer silvery gray in front.

Mesonotum uniformly dark brown, the lateral margins of the præscutum restrictedly pale; scutellum somewhat darker brown, margined posteriorly with pale. Pleura testaceous yellow, the sternopleurite a little darkened and vaguely pruinose; posterior sclerites clearer yellow. Halteres infuscated, the base of the stem narrowly pale yellow. Legs with the coxae and trochanters pale yellow, the fore coxae a trifle more infuscated; femora brownish black, the bases very narrowly and vaguely paler, the tips not at all brightened; tibiae black, the tips broadly snowy white, the amount narrowest on the forelegs where it includes between one-fourth and one-fifth the segment, more extensive on the midtibia where it includes the distal two-fifths; posterior legs broken beyond the femora; tarsi snowy white, the terminal segments more darkened. Wings (fig. 11) hyaline, the long-oval stigma grayish brown; veins brown. Venation: Sc long, Sc_1 ending only shortly before the fork of Rs , Sc_2 at

its tip; veins R_3 and R_{4+5} relatively short and widely divergent; m-cu about two-thirds its length beyond the fork of M; vein 2d A relatively short.

Abdominal tergites uniformly dark brown, the sternites obscure yellow. Ovipositor yellowish, the valves darker, especially the slender tergal valves which are blackened, paling to yellow at tips.

LUZON, Laguna Province, above Ube, Mount Banahao, altitude about 800 meters, in cool damp forest, swept from low ferns and other herbage, May 18, 1929 (McGregor), holotype, female.

Eurhamphidia nigrofemorata is readily told from allied species by the leg pattern. It is apparently most nearly related to *E. inelegans* Alexander (Formosa), differing especially in the smaller size and entire absence of pale color on the genua.

EPIPHRAGMA BAKERI Alexander.

Epiphragma bakeri ALEXANDER, Philip. Journ. Sci. 21 (1922) 373-374.

The type, a male, was from Pauai, Benguet, Luzon. A small series of what are considered as being different subspecies of *bakeri* were taken above Ube, Mount Banahao, Luzon, altitude about 800 meters, swept from low ferns and other vegetation in cool damp forest, May 18, 1929 (McGregor).

These varietal or subspecific forms are very puzzling and their exact value must remain in doubt. They may be separated by the following key:

1. Tibiæ dark brown..... *E. bakeri* Alexander.
Tibiæ light yellow. 2.
2. Mesonotum uniformly ocherous, without distinct marks; pleura dark, only the ventral sternopleurite brightened; supernumerary crossveins and spurs in cell C few (5 or 6)..... *E. b. ochrinota* subsp. nov.
Mesonotum variegated with darker; pleura variegated with dark brown and yellow; supernumerary crossveins and spurs in cell C more numerous (exceeding 8)..... 3.
3. Sternopleurite conspicuously dark brown; petiole of cell M_1 short, subequal to m..... *E. b. fuscosternata* subsp. nov.
Sternopleurite conspicuously light yellow; petiole of cell M_1 long, more than three times m..... *E. b. flavosternata* subsp. nov.

EPIPHRAGMA BAKERI OCHRINOTA subsp. nov.

Female.—Length, about 10 millimeters, wing, 8.5.

Antennæ with the basal three segments of flagellum yellow. Posterior vertex dull reddish brown, the central portion darker. Mesonotum uniformly pale ocherous, the caudal margin of the postnotal mediotergite narrowly dark brown. Pleura conspicuously dark brown, only the ventral sternopleurite obscure

yellow. Femora yellow, with a narrow brown subterminal ring; tibiae yellow. Wings with the ground color brownish yellow, the prearcular and costal regions clearer yellow; dark pattern restricted, appearing as a postarcular area; a broken band at level of origin of Rs; a continuous band at cord; outer end of cell 1st M_2 ; and as marginal brown spots at ends of longitudinal veins; a slightly paler brown wash in the radial and medial fields distad of cord. No darkening of axilla. Venation: Only four or five crossveins and spurs in cell C; inner end of cell 1st M_2 only gently arcuated; petiole of cell M_1 short, subequal to m. Abdomen almost uniformly brown, only vaguely marked with obscure yellow. Holotype, female.

EPIPHRAGMA BAKERI FUSCOSTERNATA subsp. nov.

Female.—Length, about 11 millimeters; wing, 9.

Mesonotal præscutum and scutal lobes extensively dark brown. Pleura chiefly pale yellow, variegated with dark brown, this color including a ventral longitudinal stripe that extends from the base of the halteres, passing above the midcoxæ and darkening the ventral sternopleurite; dorsopleural region darkened. Femora obscure brownish yellow, with a broad brown subterminal ring, the apex yellow; tibiae yellow. Wings with a heavy secondary grayish brown pattern between the darker brown areas, restricting the yellow ground color to conspicuous borders to all dark areas; axillary region darkened. Venation: Costal crossveins and spurs numerous; inner end of cell 1st M_2 not arcuated, in alignment with the other elements of the cord; petiole of cell M_1 short, subequal to m. Holotype, female.

EPIPHRAGMA BAKERI FLAVOSTERNATA subsp. nov.

Male.—Length, about 8 millimeters; wing, 9.

Mesonotal præscutum chiefly pale, the median area behind more darkened; scutal lobes yellow, the median area dark brown. Pleura chiefly brown, the sternopleurite conspicuously light yellow. Femora dark brown, the tips narrowly yellow; tibiae light yellow. Wings with a light secondary grayish brown pattern between the heavy brown areas; axillary region darkened; a series of marginal dark spots on all longitudinal veins. Venation: Costal crossveins and spurs numerous; petiole of cell M_1 elongate, more than three times m; inner end of cell 1st M_2 not arcuated, in alignment with the other elements of the anterior cord. Holotype, male.

ERIOCERA LATIVENTRIS Bezzi.

Eriocera lativentris BEZZI, Philip. Journ. Sci. 12 § D (1917) 113.

One male, Majayjay, February 24, 1929 (McGregor). "Resting on upper surface of a large leaf, it suggested a hymenopteron or a slender hemipteron."

ERIOCERA VERTICALIS (Wiedemann).

Megistocera verticalis WIEDEMANN, Aussereur. zweifl. Ins. 1 (1828) 56.

Male, Lucban, Tayabas, Luzon, May 20, 1926 (McGregor). "In shade, by side of small stream."

ELEPHANTOMYIA (ELEPHANTOMYODES) SAMARENSIS Alexander.

Elephantomyia samarensis ALEXANDER, Philip. Journ. Sci. 28 (1925) 372-373.

The interesting observations by Mr. McGregor add this genus to the ever-increasing list of white-footed crane flies that are associated with spider webs.

Majayjay, Luzon, June 1 to 3, 1928, flying in light forest (McGregor). Ube, Luzon, May 13, 1929, two males, hanging from a horizontal spider line, much as in *Thrypticomyia* and *Euglochina* in the same locality (McGregor). Majayjay, June 2, 1928, hanging by forefeet from spider line (McGregor).

GNOPHOMYIA FILIFORMIS sp. nov.

Mesonotal præscutum reddish brown with three dark brown stripes; antennæ (male) elongate; pleura brownish yellow, the anepisternum and pleurotergite each with a velvety black area; Sc long, extending to beyond the oblique R_2 ; cell 1st M_2 relatively small; male hypopygium with the ædeagus and gonapophyses very elongate, filiform.

Male.—Length, about 5.5 millimeters; wing, 5.8; antenna, about 3.2.

Female.—Length, about 4.8 millimeters; wing, 5; antenna, about 2.4.

Rostrum yellow; palpi black. Antennæ (male) elongate, as shown by the measurements; dark brown; flagellar segments elongate-cylindrical, clothed with a dense erect white pubescence, each segment with a single relatively short verticil at about one-third the length of the segment. Head blackened, the orbits and anterior vertex narrowly light gray.

Mesonotal præscutum reddish brown, with three dark brown stripes; humeral region obscure yellow, much constricted; surface of præscutum behind with parallel transverse impressed

lines; scutal lobes extensively brownish black, the posterior lateral portions obscure yellow; scutellum brownish testaceous; postnotum blackened, sparsely pruinose. Pleura chiefly pale brownish yellow; a large circular velvety black area on the anepisternum and a second similar area occupying most of the pleurotergite, the two areas interrupted by the uniformly pale pteropleurite; ventral sternopleurite weakly infumed. Halteres black, the base of the stem restrictedly pale yellow, the knobs obscure yellow. Legs with the coxæ pale brown, the fore coxæ a little darker; trochanters brownish yellow; femora light yellowish brown, the bases somewhat clearer; tibiæ a little darker; tarsi passing into brown. Wings (fig. 12) grayish, weakly tinged with brown on proximal half; stigmal region pale brown, ill-delimited; veins brownish black. Venation: Sc_1 extending to shortly beyond the oblique R_2 ; cell 1st M_2 relatively small; m arcuated to weakly angulated, nearly twice as long as the basal section of M_3 ; m-cu approximately its own length beyond the fork of M.

Abdomen brown, the hypopygium darker brown. Male hypopygium (fig. 40) with the tergal region only weakly chitinized, appearing as a flattened pale plate, the lateral portions only slightly more chitinized. Dististyles inserted in a notch on the mesal face of the basistyle; outer dististyle, *od*, a yellow boomerang-shaped glabrous structure; inner dististyle blackened and provided with numerous long delicate setæ. *Ædeagus*, *a*, and subtending apophyses, *g*, extending back into the abdomen as far as segment six. Ovipositor (fig. 41) with the tergal valves compressed, deep, gently upcurved to the subobtusate tips, the surface with a few setæ, including a more powerful one close to apex.

LUZON, Laguna Province, above Ube, Mount Banahao, altitude about 800 meters, in cool damp forest, swept from low ferns and other herbage, May 18, 1929 (*McGregor*), holotype, male; allotype, female, in copula with the type.

Gnophomyia filiformis is very distinct from all similar species in the Oriental fauna. The antennæ of the male of this and the next species are unusually elongate.

GNOPHOMYIA MACROCERA sp. nov.

General coloration black, pruinose; antennæ (male) elongate; halteres brownish black; wings with a dusky suffusion; male hypopygium with the inner dististyle blackened, the innermost arm broad, with a curved blackened spine on its disk.

Male.—Length, about 4 millimeters; wing, 4.5; antenna, about 3.3.

Rostrum and palpi black. Antennæ black, elongate in the male, exceeding three-fourths the length of the body; flagellar segments elongate-cylindrical, with an erect pubescence and a whorl of about three verticils at near one-third the length, the longest of these verticils about two-thirds the length of the segment; terminal segment a little shorter than the penultimate. Head black, pruinose.

Mesonotum black, the surface pruinose. Pleura gray, the anepisternum and pleurotergite more velvety black. Halteres brownish black, the extreme base of the stem obscure yellow. Legs with the coxæ black, pruinose; trochanters dark brown; remainder of legs black, the femoral bases restrictedly obscure yellow. Wings (fig. 13) with a dusky suffusion, the elongate stigma more infuscated; veins black. Venation: Sc_1 ending nearly opposite the slightly oblique R_2 ; cell 1st M_2 relatively large, m and the basal section of M_2 subequal, nearly straight; $m-cu$ a little more than its length beyond the fork of M .

Abdomen, including the hypopygium, black. Male hypopygium (fig. 42) with the basistyle, b , short and stout, the dististyles terminal in position; outer dististyle, od , a glabrous arcuate rod; inner dististyle, id , large and conspicuous, blackened, the outer arm slender, setiferous; inner arm broad, the tip obtuse, before apex on disk with a curved blackened spine. *Æ*deagus short.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, May 20, 1929 (*McGregor*), holotype, male; paratypes, males and females, March 29 and May 27, 1929 (*McGregor*); May 10 and 26 and June 3, 1929 (*Duyag*).

GONOMYIA (LIPOPHLEPS) LONGIRADIALIS sp. nov.

General coloration of mesonotum dark brown; antennæ brownish black throughout; pleura yellow, with a blue-gray longitudinal stripe; legs black; wings tinged with brown; Sc long, Sc_1 extending to about opposite one-third the length of the long Rs ; cell 1st M_2 closed; $m-cu$ at fork of M ; male hypopygium with the single dististyle fleshy.

Male.—Length, about 2.8 millimeters; wing, 3.3.

Female.—Length, about 3.5 millimeters; wing, 3.5.

Rostrum yellowish brown; palpi dark brown. Antennæ brownish black throughout. Head chiefly dark, sparsely pruinose.

Pronotum and anterior lateral pretergites yellowish white. Mesonotum dark brown; scutellum brown basally, paling to yellow at apex; postnotal mediotergite dark brown, sparsely pruinose, the cephalic lateral portions more yellowish. Pleura yellow, with a blue-gray longitudinal stripe extending from the propleura to the base of the abdomen. Halteres dusky, the knobs dirty yellow. Legs with the coxæ yellow, the outer faces weakly infuscated; trochanters obscure yellow; remainder of legs black, the femoral bases scarcely brightened. Wings (fig. 14) tinged with brown, the stigma scarcely darker; veins dark brown. Venation: Sc_1 ending about opposite one-third the length of the very long Rs , Sc_2 at its tip; Rs only a trifle shorter than the anterior branch of Rs ; $m-cu$ at fork of M .

Abdominal tergites dark brown, the sternites and hypopygium brighter. Male hypopygium (fig. 43) with the apex of each basistyle, *b*, produced into a small fleshy lobe. Dististyle, *d*, single, entirely fleshy, of approximately similar shape and size as the apical lobe of the basistyle. Phallosome, *p*, very complicated, terminating in five distinct arms that are shaped about as in the figure.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, March 31, 1929 (McGregor), holotype, male; allotype, female, May 27, 1929 (McGregor).

Gonomyia longiradialis is entirely distinct from the numerous regional species of the subgenus *Lipophleps* in the elongate Rs , with Sc_1 ending about opposite one-third its length. The venational characters given as definitive for *Lipophleps* by Edwards⁴ will thus require a slight modification.

TRENTEPOHLIA (PARAMONGOMA) BANAHAOENSIS sp. nov.

General coloration pale brown, the mesonotal præscutum yellow; femora brown, the tips narrowly whitened; terminal tarsal segments paling to yellow; wings grayish, the narrow stigma a little darker; abdominal tergites brown.

Female.—Length, about 4 millimeters; wing, 4.2.

Rostrum reduced, yellow; palpi small. Antennæ with the basal segment yellow; second segment brown; flagellum black; segments gradually decreasing in size outwardly. Head yellowish brown; eyes virtually contiguous dorsally.

Mesonotal præscutum yellow, with a capillary, more or less impressed, median brown vitta; posterior sclerites of mesonotum

⁴Journ. Fed. Malay States Mus. 14 (1928) 103.

more brownish testaceous, the centers of the scutal lobes more infumed. Pleura pale testaceous yellow, the dorsal portions weakly darkened. Halteres pale, the knobs slightly infumed. Legs with the coxæ pale yellow; trochanters testaceous yellow; femora brown, the tips very narrowly whitened; remainder of legs brown, the terminal tarsal segments paling to yellow, the color including the tips of the basitarsi and the succeeding segments with the exception of the darkened terminal segment. Wings (fig. 15) grayish; stigma a little darker, restricted to a narrow clouding on R_2 and R_{1+2} ; veins brown, the prearcular, costal, subcostal, and cubital veins a little paler. Venation: Sc_1 ending just beyond the level of the fork of Rs ; Sc_2 about opposite two-fifths the length of Rs ; cell Cu widely open, the distance on the margin exceeding the distal section of Cu_1 .

Abdominal tergites brown, the sternites somewhat more brownish yellow; genital segment yellow; valves of ovipositor brownish horn-color.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, May 20, 1929 (McGregor), holotype, female.

Trentepohlia banahaoensis is the first species of the subgenus *Paramongoma* Brunetti to be recorded from the Philippines. It is most closely allied to *T. (P.) pusilla* Edwards (Sebesi), from which it differs in slight details of coloration and venation of the radial field.

TRENTEPOHLIA (MONGOMA) RICARDI sp. nov.

General coloration shiny yellow; head gray; posterior portion of mesonotal præscutum, the scutal lobes, two areas on scutellum, and the postnotal mediotergite darkened; legs yellow, the femoral tips, tibial bases, and tips and proximal ends of the basitarsi narrowly blackened; wings grayish white, the costal region clear luteous, the apex very narrowly darkened.

Male.—Length, 6.5 to 7.3 millimeters; wing, 6.5 to 7.3.

Female.—Length, 8.5 to 11 millimeters; wing, 7 to 8.

Rostrum and palpi pale. Antennæ (male) elongate for a member of this genus, if bent backward extending to beyond the base of abdomen; scape blackened; flagellum whitish, the outer segments vaguely darkened; flagellar segments cylindrical, with a short dense pubescence. In the female the antennæ are shorter, extending about to the base of the halteres, the scape paler. Head of male blackish, more or less pruinose, of female somewhat paler, the narrow anterior vertex more silvery.

Mesonotum shiny yellow, the posterior portion of the præscutum, scutal lobes, two areas on scutellum, and the center of the postnotal mediotergite darkened. Pleura yellow. Halteres yellow, the base of the knobs a little darkened. Legs with the coxæ and trochanters pale yellow; femora yellow, the tips narrowly but conspicuously blackened; a more whitish ring immediately before the blackened portion, the genua again restrictedly pale; tibiæ pale yellow, the bases narrowly, the tips more broadly blackened; tarsi yellow, the extreme proximal end of the basitarsus blackened. Basal armature of femora consisting of erect setæ only. Wings (fig. 16) grayish white, the costal margin clear luteous; some of the veins, especially in the radial field, along cord, and in the anal field narrowly darkened; wing apex narrowly darkened; veins black, the prearcular veins, C, Sc, and R conspicuously pale yellow. Venation: Rs approximately one-half R_{2+3+4} ; R_2 close to fork of R_{3+4} ; cell 1st M_2 relatively small; m-cu about one-half to fully its own length beyond the fork of M; fusion of Cu_1 and 1st A slight.

Abdominal tergites brownish yellow, darkest medially; sternites and hypopygium clearer yellow.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, March 30, 1929 (McGregor), holotype, male; allotype, female; paratypes, several of both sexes, March 27 to May 26, 1929 (McGregor and Duyag). One paratype was found resting on leaves of a *Pandanus*.

I take great pleasure in dedicating this species to Mr. McGregor, as a slight appreciation of my indebtedness to him in making known the interesting tipulid fauna of the Philippines. The species is most closely allied to *T. (M.) kempfi* (Brunetti) of Assam, differing in the details of coloration of the body, legs, and wings. It may be observed that no fewer than ten species of *Trentepohlia* have now been taken at and above Ube.

TRENTEPOHLIA (MONGOMA) POLIOCEPHALA Alexander.

Trentepohlia (Mongoma) poliocephala ALEXANDER, Philip. Journ. Sci. 40 (1929) 266.

A few additional specimens, Ube, March 30, 1929 (McGregor). I have recently seen a specimen of this same species from Palm Island, North Queensland, taken May 1, 1929, by J. E. Claffey, contained in the collections of the Australian Institute of Tropical Medicine.

The accession of this additional material further demonstrates that the type male has the venation abnormal. In normal specimens, R_s is from one-half longer to nearly twice the length of the basal section of R_2 , R_2 is subequal to R_{2+3} , and cell 1st M_2 is larger and more as in other species of the subgenus.

TOXORHINA ANGUSTILINEA sp. nov.

General coloration of head and mesonotum yellow; thoracic pleura yellow with a conspicuous black dorsal stripe; knobs of halteres brownish black; wings with a weak brown tinge; cell M_2 open by the atrophy of m ; intermediate abdominal tergites brownish black, variegated with yellow.

Female.—Length, excluding rostrum, about 7.5 millimeters; wing, 5.8; rostrum, about 7.8.

Rostrum approximately as long as the body, black throughout. Antennæ with the scapal segments brownish black, the second a little paler; flagellum broken. Head yellow.

Cervical region black, unusually short, concealed beneath the unusually protruding præscutum, which thus nearly reaches the head. Mesonotal præscutum chiefly yellow, with vague indications of a capillary median vitta and broader sublateral brown stripes; scutellum dusky, margined with obscure yellow; post-notal mediotergite yellow, marked medially with dark brown. Pleura light yellow with a narrow black dorsal stripe extending from the cervical region to the base of the abdomen. Halteres obscure yellow, the knobs brownish black. Legs with the coxæ and trochanters yellow; remainder of legs dark brown. Wings (fig. 17) with a weak brown tinge, the centers of the cells somewhat paler; veins brown. Venation: Sc_1 ending just beyond the origin of R_s ; R_1 ending about opposite two-thirds the length of R_s ; cell M_2 open by the atrophy of m ; petiole of cell M_3 one-half longer than M_4 ; $m-cu$ before the fork of M .

Abdominal tergites brownish black, the subcaudal portions of tergites four to eight with a conspicuous yellow area, the narrow caudal margins somewhat paler than the blackened basal rings; sternites obscure yellow, the incisures and lateral portions more infuscated; genital segment yellow. Ovipositor with the valves long and straight.

LUZON, Laguna Province, above Ube, Mount Banahao, altitude about 800 meters, in cool damp forest, swept from low ferns and other herbage, May 18, 1929 (*McGregor*), holotype, female.

Toxorhina angustilinea is generally similar to *T. trichorhyncha* Edwards (Borneo), differing in the smaller size, strongly produced præscutum, and short neck. It differs from *T. producta* Edwards (Perak) in the short neck and pale coloration of the mesonotum.

TOXORHINA DUYAGI sp. nov.

General coloration gray; second antennal segment conspicuously yellow; thoracic pleura with the dorsal half gray, the ventral half abruptly ochereous; halteres dark brown; abdominal tergites uniformly dark brown.

Female.—Length, excluding rostrum, about 5 millimeters; wing, 5.2; rostrum, about 5.

Rostrum approximately as long as the body, black. Antennæ black, the second segment conspicuously yellow. Head light gray, the center of the vertex weakly darkened, the front more yellowish gray; no corniculus.

Mesonotal præscutum light gray, with three confluent brown stripes; scutum and scutellum brownish gray, the postnotum clearer blue-gray. Pleura dimidiate, the dorsal half, including the dorsopleural region and pleurotergite gray, the ventral half, including the sternopleurite and meron abruptly ochereous. Halteres dark brown, the base of the stem narrowly yellow. Legs with the coxæ and trochanters ochereous; femora dark brown, their bases brighter; tibiæ and tarsi passing into black. Wings (fig. 18) with a faint dusky tinge; veins black. Venation: Sc_1 ending opposite the origin of Rs , Sc_2 some distance from its tip; cell M_2 open by the atrophy of m ; $m-cu$ close to the fork of M .

Abdominal tergites uniformly dark brown, the sternites more obscure yellow, vaguely lined with dusky; hypopygium brownish yellow, relatively large. Male hypopygium (fig. 44) with the median lobe of the tergite, *9t*, transverse, darkened, the caudal margin truncate. Outer dististyle, *od*, a slender twisted spine. Inner dististyle, *id*, more or less hatchet-shaped. Arms of the ædeagus, *a*, short.

LUZON, Laguna Province, Ube, Mount Banahao, March 22, 1929 (A. C. Duyag), holotype, male; paratype, male.

I take pleasure in naming this distinct *Toxorhina* in honor of the collector, who has secured many interesting Tipulidæ near Ube. The species is closest to *T. fasciata* Edwards (Borneo), differing in the coloration of the antennæ, halteres, and abdomen.

ILLUSTRATIONS

[Legend: a, aedeagus; b, basistyle; d, dististyle; dd, dorsal dististyle; g, gonapophysis; id, inner dististyle; od, outer dististyle; p, phallosome; s, sternite; t, tergite; vd, ventral dististyle.]

PLATE 1

- FIG. 1. *Nesopeza oberon* sp. nov., wing.
 2. *Tipula fuscoangustata* sp. nov., wing.
 3. *Limonia* (*Libnotes*) *illecebrosa* sp. nov., wing.
 4. *Limonia* (*Libnotes*) *notata* (van der Wulp), wing.
 5. *Limonia* (*Limonia*) *ubensis* sp. nov., wing.
 6. *Limonia* (*Limonia*) *retrusa* sp. nov., wing.
 7. *Limonia* (*Limonia*) *pacata* sp. nov., wing.
 8. *Limonia* (*Limonia*) *subalbitarsis* sp. nov., wing.
 9. *Limonia* (*Limonia*) *trigonoides subtrigonoides* subsp. nov., wing.
 10. *Orimarga relictata* sp. nov., wing.
 11. *Eurhamphidia nigrofemorata* sp. nov., wing.
 12. *Gnophomyia filiformis* sp. nov., wing.
 13. *Gnophomyia macrocera* sp. nov., wing.
 14. *Gonomyia* (*Lipophleps*) *longiradialis* sp. nov., wing.
 15. *Trentepohlia* (*Paramongoma*) *banahaoensis* sp. nov., wing.
 16. *Trentepohlia* (*Mongoma*) *ricardi* sp. nov., wing.
 17. *Toxorhina angustilinea* sp. nov., wing.
 18. *Toxorhina duyagi* sp. nov., wing.

PLATE 2

- FIG. 19. *Scamboneura dotata* Osten Sacken, male hypopygium, lateral.
 20. *Scamboneura dotata* Osten Sacken, male hypopygium, ninth tergite.
 21. *Scamboneura dotata* Osten Sacken, male hypopygium, outer dististyle.
 22. *Scamboneura dotata* Osten Sacken, male hypopygium, appendage of ninth sternite.
 23. *Scamboneura psarophanes* Alexander, male hypopygium, ninth tergite.
 24. *Scamboneura psarophanes* Alexander, male hypopygium, outer dististyle.
 25. *Scamboneura psarophanes* Alexander, male hypopygium, inner dististyle.
 26. *Scamboneura psarophanes* Alexander, male hypopygium, appendage of ninth sternite.
 27. *Scamboneura vittivertex* sp. nov., male hypopygium, lateral.
 28. *Scamboneura vittivertex* sp. nov., male hypopygium, ninth tergite.
 29. *Scamboneura vittivertex* sp. nov., male hypopygium, outer dististyle.

- FIG. 30. *Scamboneura vittivertex* sp. nov., male hypopygium, inner dististyle.
31. *Scamboneura vittivertex* sp. nov., male hypopygium, appendage of ninth sternite.
32. *Scamboneura hirtisternata* sp. nov., male hypopygium, lateral.
33. *Scamboneura hirtisternata* sp. nov., male hypopygium, ninth tergite.

PLATE 3

- FIG. 34. *Limonia* (*Libnotes*) *illecebrosa* sp. nov., male hypopygium.
35. *Limonia* (*Libnotes*) *riverai* Alexander, male hypopygium.
36. *Limonia* (*Limonia*) *ubensis* sp. nov., male hypopygium.
37. *Limonia* (*Limonia*) *retrusa* sp. nov., male hypopygium.
38. *Limonia* (*Limonia*) *subalbitarsis* sp. nov., male hypopygium.
39. *Limonia* (*Limonia*) *trigonoides subtrigonoides* subsp. nov., male hypopygium.
40. *Gnophomyia filiformis* sp. nov., male hypopygium.
41. *Gnophomyia filiformis* sp. nov., ovipositor.
42. *Gnophomyia macrocera* sp. nov., male hypopygium.
43. *Gonomyia* (*Lipophleps*) *longiradialis* sp. nov., male hypopygium.
44. *Toxorhina duyagi* sp. nov., male hypopygium.

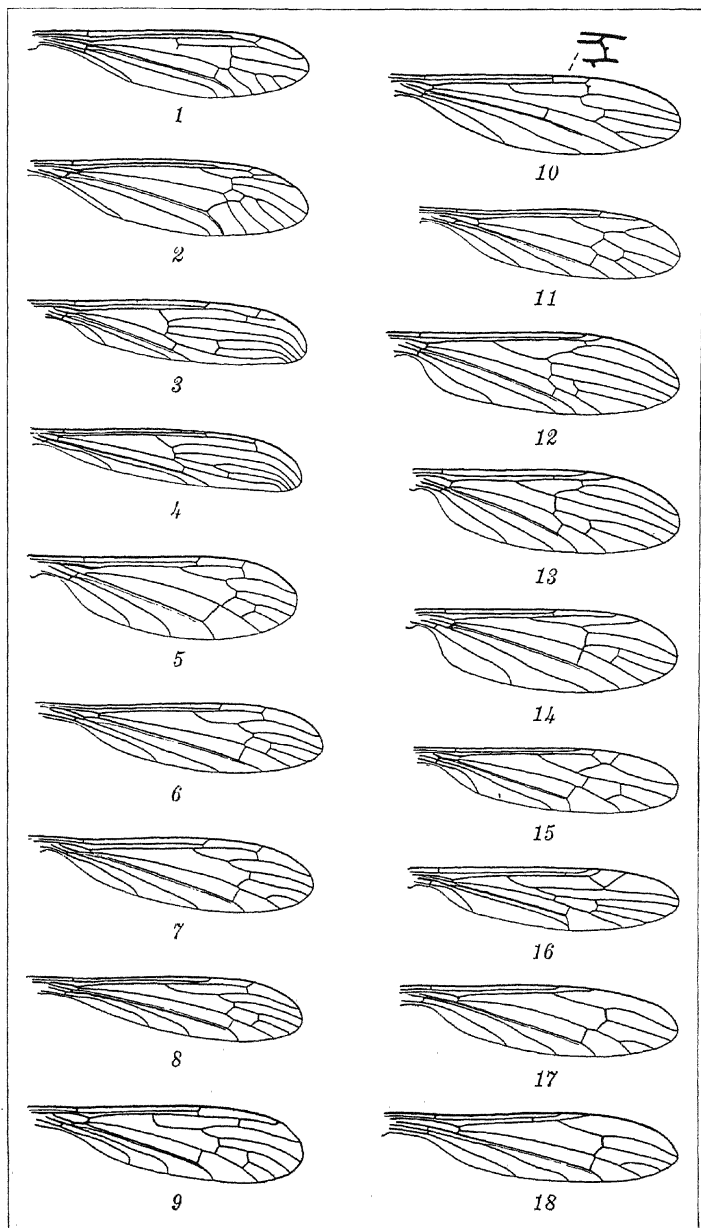
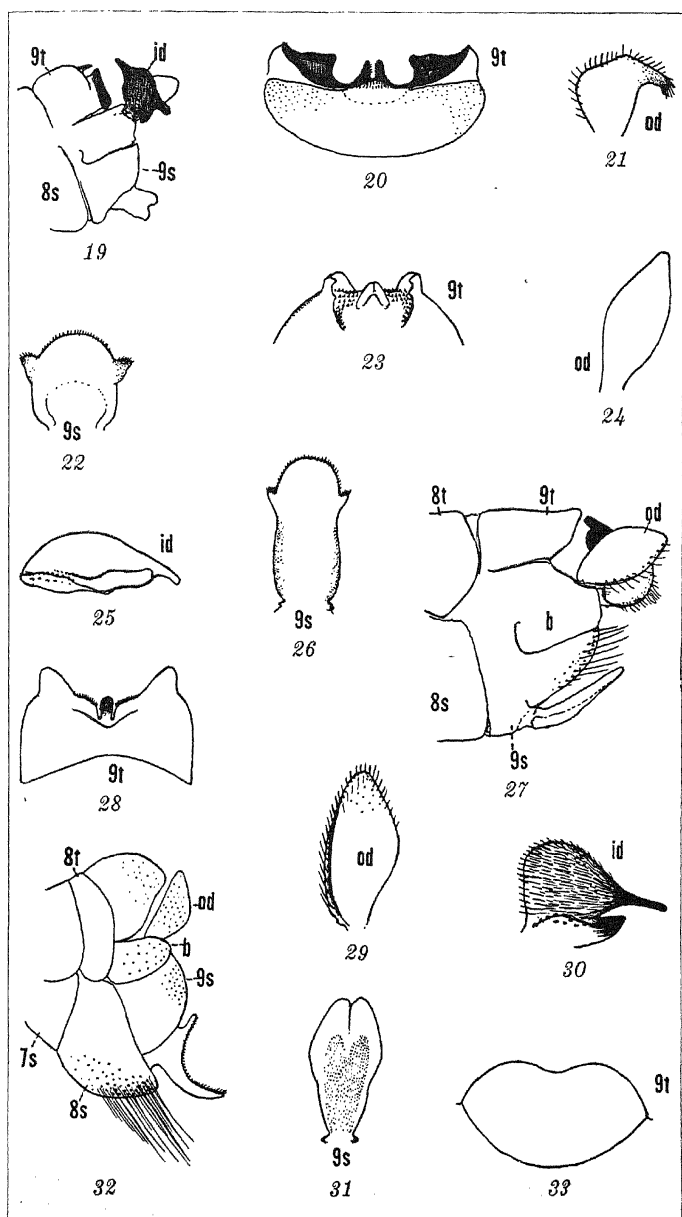


PLATE 1.



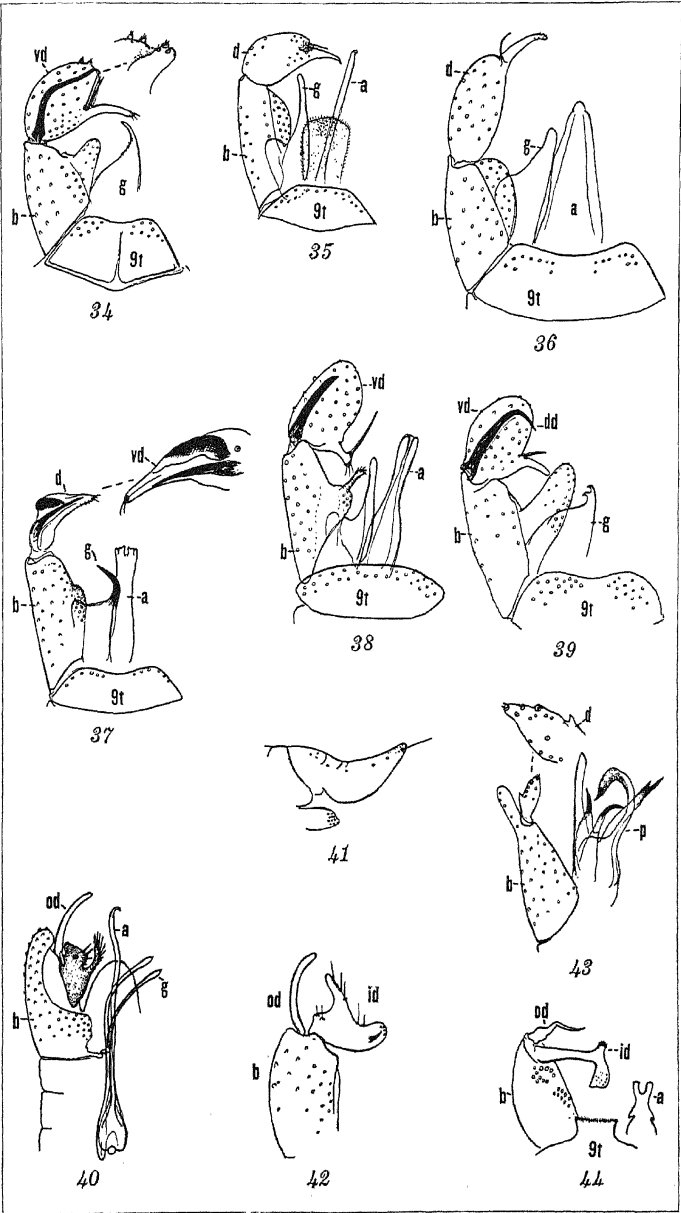


PLATE 3.

NEW OR INTERESTING PHILIPPINE PLANTS, I

By EDUARDO QUISUMBING

Botanist, Bureau of Science, Manila

THREE PLATES AND TWENTY-EIGHT TEXT FIGURES

The present contribution is the first of a proposed series of papers. It is planned to include diagnoses of new species, records of various species previously described and now found for the first time in the Philippines, as well as items appertaining to rare and particularly interesting plants. The genus *Thottea* previously unrecorded from the Philippines is included. Six species previously described by various authors from extra-Philippine material are here recorded from the Archipelago for the first time. Twenty-nine species are described as new. A new generic name is proposed for *Petalonema* Schlechter (non Gilg).

Unless otherwise indicated in the text, the actual types of the new species described are deposited in the Bureau of Science herbarium, Manila, with isotypes in the herbarium of the University of California. In a few cases the types are in the University of California herbarium, with isotypes in the Bureau of Science herbarium. The habit sketches are by Messrs. J. M. Salazar and V. Marasigan, draftsmen of the Bureau of Science, and detailed drawings are by the author.

I wish to acknowledge the assistance freely given by Dr. E. D. Merrill, director of the New York Botanical Garden, in the preparation of the manuscript.

GRAMINEÆ

Genus *PANICUM* Linnaeus

PANICUM ACROANTHUM Steud.

Panicum acroanthum STEUD., Syn. Pl. Glum. 1 (1854) 87; FRANCH. and SAV., Enum. Pl. Jap. 2 (1879) 162; HOOK. f., Fl. Brit. Ind. 7 (1897) 53; CAMUS and CAMUS in Lecomte Fl. Gén. de l'Indo-Chine 7 (1922) 451.

BALABAC, Mount Caunayan, *Bur. Sci.* 49704 Ramos and Edaña, November 23, 1927, in secondary forests near streams at low

altitudes, the identification by E. D. Merrill. A species not previously reported from the Philippines. India to Japan, southern China, and Indo-China.

MORACEÆ

Genus *FICUS* Tournefort

FICUS BALABACENSIS sp. nov. § *Urostigma*. Plate 1.

Arbor glabra, subepiphytica; ramulis annulatis, glabris; foliis alternis, oblongo-ellipticis ad oblongo-obovatis, firmiter chartaceis ad subcoriaceis, 20 ad 35 cm longis, 9 ad 13 cm latis, supra glabris, subtus parce pubescentibus, acuminatis, basi breviter rotundatis ad subcordatis, nervis lateralibus utrinque 18 ad 21, subtus valde perspicuis; petiolo glabro, 2.5 ad 4 cm longo; stipulis lineari-lanceolatis, chartaceis, persistentibus, glabris, 5 ad 11 cm longis; receptaculis in axillis superioribus plus minusve confertis, sessilibus, solitariis vel in paribus dispositis, ovoideis, 3 to 3.3 cm longis, 2 to 2.5 cm diametro, glabris, laevis.

A strangling fig, the branchlets annulate, glabrous, about 1 cm in diameter. Leaves alternate, somewhat crowded at the tips of the branchlets, oblongo-elliptic to oblong-obovate, 20 to 35 cm long, 9 to 13 cm wide, firmly chartaceous to subcoriaceous, light brown, entire, glabrous above, pubescent with soft, scattered, white, short hairs beneath, acuminate, the acumen 1.5 to 3 cm long, base narrowly rounded to subcordate, lateral nerves 18 to 21 on each side of the midrib, very prominent, reticulations distinct; petioles glabrous, 2.5 to 4 cm long; stipules linear-lanceolate, chartaceous, flaccid, persistent, 5 to 10 cm long, glabrous. Receptacles crowded in the upper axils, sessile, solitary or in pairs, ovoid, 3 to 3.3 cm long, 2 to 2.5 cm in diameter, slightly umbonate, smooth, glabrous, reddish brown; basal bracts 3, ovate, acute. Fertile female flowers few, subsessile, the pedicels 0.25 to 0.5 mm in length; the perianth deeply 4-cleft; achene ovoid-elliptic, about 1.25 mm in diameter; style shorter than the achene; stigma elongate. Gall flowers numerous, the perianth deeply 3-cleft; achene ovoid, smooth; style slightly shorter than the achene, the pedicels 2 to 3 mm in length. Stamen 1, anther oblong, about 1.5 mm long, filament 2.5 to 4 mm long.

BALABAC, *Bur. Sci.* 49863 Ramos and Edaña, December 1, 1927, a strangling fig, apparently assuming the tree form at maturity, in forests along streams at low altitudes.

A species apparently belonging in the group with *Ficus bracteata* Wall. distinguished by its oblong-elliptic to oblong-obovate, acuminate, many-nerved leaves, persistent, long, linear-lanceolate, glabrous stipules, and ovoid, glabrous receptacles. Its annulate branchlets, and the general form of the leaves, except the bases, and the nature of male flowers, suggest *Ficus annulata* Blume, but it differs from Blume's species by its crowded sessile receptacles and persistent stipules.

FICUS CHRYSOCARPA Reinw.

Ficus chrysocarpa REINW. in Blume Bijdr. (1825) 475; MIQUEL, Fl. Ind. Bat. 1² (1858-59) 302; Ann. Mus. Bot. Ludg.-Bat. 3 (1867) 270; KING in Ann. Bot. Gard. Calcutta 2 (1888) 151, t. 191; Hook. f., Fl. Brit. Ind. 5 (1890) 531; RIDLEY, Fl. Malay Peninsula 3 (1924) 348.

BALABAC, Mount Apadapad, *Bur. Sci.* 49913 *Ramos and Edaño*, November 28, 1927, in damp forests near streams, at low altitudes, the identification by E. D. Merrill. New to the Philippines. Indo-China, Malay Peninsula, Sumatra, Java, Borneo.

FICUS PARIETALIS Blume.

Ficus parietalis BLUME, Bijdr. (1825) 462; MIQ., Fl. Ind. Bat. 1² (1858-59) 307; Ann. Mus. Bot. Ludg.-Bat. 3 (1867) 277; KING in Ann. Bot. Gard. Calcutta 1 (1887) 10, t. 8; Hook. f., Fl. Brit. Ind. 5 (1890) 498; RIDLEY, Fl. Malay Peninsula 3 (1923) 330.

BALABAC, Katakupan, *Bur. Sci.* 49734 *Ramos and Edaño*, November 26, 1927, on tree trunks in damp forests near streams at low altitudes, the identification by E. D. Merrill. A species here reported from the Philippines for the first time. Malay Peninsula, Sumatra, Java, Amboina.

URTICACEÆ

Genus **LAPORTEA** Gaudichaud

LAPORTEA STENOPHYLLA sp. nov. Text fig. 1.

Arbor circiter 5 m alta, inflorescentiis et stipulis et ramulis exceptis glabra; foliis chartaceis, anguste-lanceolatis, 10.5 ad 22 cm longis, 1.7 ad 3.5 cm latis, utrinque attenuatis, margine obscure crenulato, nervis lateralibus utrinque 12 ad 16, perspicuis, adscendentibus; paniculis ♂ axillaribus, laxis, angustis, 17 ad 19 cm longis; floribus sessilibus vel subsessilibus, paucis, 4-meris.

A small tree about 5 m high, glabrous except the pubescent inflorescence, stipules, ultimate branchlets, and the younger

petioles. Branches slender, the ultimate ones about 5 mm in diameter. Leaves narrowly lanceolate, chartaceous, 10.5 to 22 cm long, 1.7 to 3.5 cm wide, rarely up to 5 cm wide, olivaceous-brown above, brown beneath when dry, narrowed at both ends, apex slenderly acuminate, base acute, the lower surface minutely white-punctulate, margin shallowly crenulate; lateral nerves 12 to 16 on each side of the midrib, prominent, ascending, ending very close to the margin, the lower ones rather long and ascending; petioles 2.5 to 6 cm long; stipules ovate-lanceolate, 1 to 1.3 cm long, densely ciliate. Staminate panicles axillary, very few, lax, narrow, 17 to 19 cm long, minutely ciliate. Flowers white, few, sessile or subsessile, fascicled, the bracteoles minutely ciliate, oblongo-lanceolate to lanceolate, 0.75 to 1 mm in length, the bracts similar but larger, about 2 mm in length; perianth minutely ciliate outside, obovate, about 2.5 mm

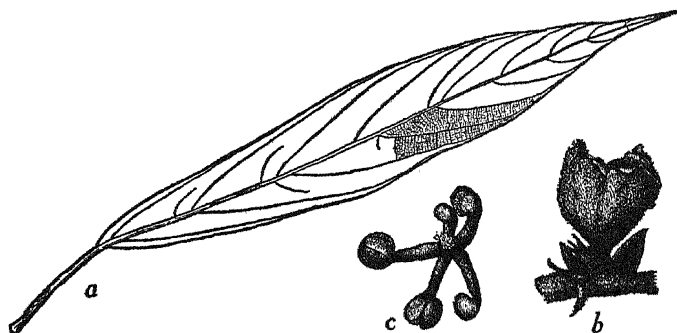


FIG. 1. *Laportea stenophylla* sp. nov.: a, a leaf, $\times 0.5$; b, a flower showing perianth, bract, and bracteoles, $\times 6.5$; c, stamens, and rudimentary ovary, $\times 6.5$.

long, the lobes 4, ovate, 1 mm long; filaments glabrous, 1 to 1.25 mm long; rudimentary ovary minutely ciliate at the base. Pistillate flowers not seen.

MINDANAO, Davao Province, Mount Mayo, *Bur. Sci.* 49412 *Ramos and Edaño*, April 20, 1927, in damp forests along streams, altitude about 1,000 meters.

A species somewhat suggesting *Laportea anacardioides* C. B. Rob. of which only pistillate specimens are known, differing in its narrowly lanceolate, attenuate, few-nerved, shallowly crenulate leaves, and its pubescent branchlets, stipules, and inflorescences.

ELATOSTEMA BRUNONIANUM sp. nov. Text fig. 2.

Herba dioica, infra prostrata, caulibus erectis vel adscendentibus, usque ad 32 cm longis, gracilibus, ad apicem dense et bre-

vissime adpresse hirsutis, ramis paucis; foliis subsessilibus, membranaceis, oblique lanceolatis, 18 ad 40 mm longis, 5 ad 11 mm latis, subtus brevissime adpresse hirsutis, supra glabris et cystolithis numerosis instructis, acuminatis, basi valde inaequilateralibus, uno latere auriculato altero acuto, margine pro rata grosse dentato, dentibus utrinque 7, perspicuis; receptaculis ♀ axillaribus, sessilibus, solitariis; bracteis exterioribus chartaceis, orbiculare-ovatis, acuminatis, obscure corniculatis, circiter 4 mm longis latisque, interioribus membranaceis, oblanceolatis, apice

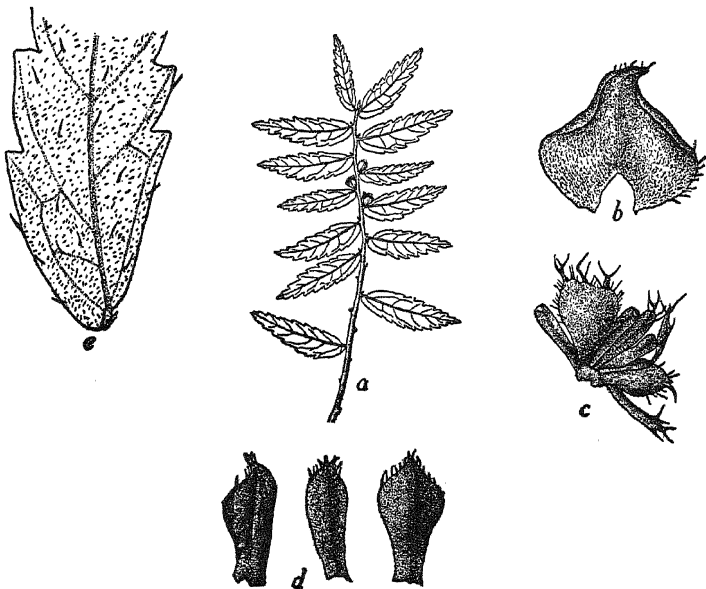


FIG. 2. *Elatostema brunonianum* sp. nov.: a, fruiting stem, $\times 0.5$; b, fused outer bracts, $\times 6.5$; c, achene, perianth lobes, one of the inner bracts and bracteoles, $\times 6.5$; d, inner bracts, $\times 6.5$; e, base of leaf, upper surface, $\times 3.25$.

ciliatis; perianthi segmentis 3 vel 4; acheniis obovoideis, circiter 2.25 mm longis, 1.5 mm diametro, 3-appendiculatis.

A sparingly branched slender herb, prostrate below, stem ascending or erect, up to 32 cm long, hirsute with short, appressed hairs. Leaves subsessile, membranaceous, obliquely lanceolate, 18 to 40 mm long, 5 to 11 mm wide, acuminate, the base very inequilateral, the broader side with a rounded auricle, the narrower one acute, margins distinctly serrate, the teeth acute, conspicuous, 7 on each side, up to 2.5 mm in length, apex acute to subobtus, olivaceous-brown, appressed hirsute with very

short hairs beneath, darker and supplied with numerous minute cystoliths above; lateral nerves 4 or 5 on each side of the midrib, rather obscure, anastomosing, reticulations lax; petioles up to 1.5 mm in length; stipules triangular-acute, 1 to 2 mm long. Pistillate receptacles sessile, axillary, solitary, up to 4 mm in diameter; outer bracts fused, chartaceous, orbicular-ovate, about 4 mm long and wide, obscurely corniculate, ciliolate; next inner bracts membranaceous, oblanceolate, acuminate, about 3 mm long, 0.75 to 1 mm wide at the widest portion, ciliate at the apex; bracteoles narrowly linear, about 2 mm long, 0.25 mm wide, ciliate at the apex. Flowers sessile, the perianth lobes 3 or 4, narrowly linear, about 1 mm long, 0.25 mm wide, glabrous; achene obovoid, about 2.25 mm long, 1.5 mm in diameter, the apex 3-appendiculate, the appendages ciliate.

MINDANAO, Davao Province, Mount Mayo, *Bur. Sci.* 49401 *Ramos and Edaño*, May 19, 1927, on tree trunks along streams in the mossy forests, altitude about 1,300 meters.

A species probably belonging in the group with *Elatostema catanduanense* Merr., characterized by its conspicuously serrate obliquely lanceolate leaves, its orbicular-ovate, chartaceous, fused outer bracts, and its appendiculate achenes. The species is dedicated to Dr. W. H. Brown, director of the Bureau of Science, Manila.

ELATOSTEMA IRIDENSE sp. nov. Text fig. 3.

Herba dioica, caulibus deorsum prostratis, pubescentibus, parce ramosis; foliis sessilibus, vel rariter subsessilibus, membranaceis, oblanceolatis, 10 ad 20 mm longis 3 ad 5.5 mm latis, subtus dense hispidulosis, supra obscure parce hispidulosis, cystolithis numerosis instructis, apice acutis, basi attenuatis, inaequilateralibus uno latere anguste rotundato altero acuto, margine serrato; receptaculis ♀ sessilibus, solitariis, usque ad 3 mm diametro; bracteis glabris.

Stems sparingly branched, prostrate below, 6 to 19 cm long, the younger ones densely pubescent with short bristlelike hairs, slender, 0.5 to 1.5 mm in diameter. Leaves alternate, sessile, very rarely subsessile, membranaceous, oblanceolate, 10 to 20 mm long, 3 to 5.5 mm wide, apex acute, base narrowed, inequilateral, narrowly rounded on one side, acute on the other, margins except the base with conspicuous rather short teeth, very acute often shortly penicillate teeth, 8 to 12 on each side or fewer on smaller leaves, the terminal one acute, only 1 mm in length, the lower surface light gray-brown, densely hispidulous, the

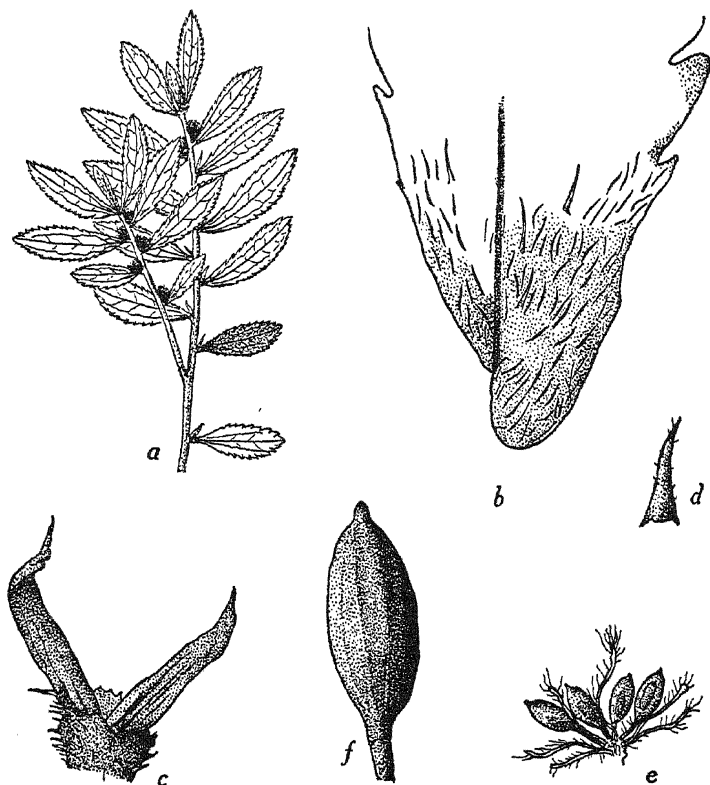


FIG. 8. *Elatostema iridense* sp. nov.: a, fruiting branch, natural size; b, base of leaf, upper surface, $\times 13$; c, pair of outer bracts, $\times 13$; d, inner bract, $\times 13$; e, bracteoles and achenes, $\times 13$; f, achene, greatly enlarged.

upper surface darker, sparsely hispidulous and supplied with numerous cystoliths; lateral nerves delicate, rather obscure, ascending, anastomosing, 4 to 6 on each side of the midrib; stipules linear-lanceolate, about 2 mm in length. Pistillate receptacles axillary, sessile, solitary, 2 to 3 mm in diameter, the outer pair of bracts free, pellucid, linear-lanceolate, acute, about 2 mm in length, glabrous, the inner bracts triangular-lanceolate, acute, about 1.5 mm in length, ciliate outside, the bracteoles narrowly linear, 0.75 to 1.25 mm in length, ciliate; flowers pedicelled, the pedicels filiform, 0.25 to 0.5 mm long, the perianth lobes 3, narrowly linear, about 0.75 mm long; achene ellipsoid, about 0.5 mm long, with longitudinal striations, stigma penicillate. Staminate receptacles not seen.

LUZON, Rizal Province, Mount Irid, *Bur. Sci.* 48515 *Ramos and Edaño*, November 14, 1926, on rocks on damp forested slopes, altitude about 700 meters.

The alliance of this species is with *Elatostema acrophilum* C. B. Rob., from which it is distinguished by its oblanceolate pubescent leaves which are narrowly rounded on one side rather than auriculate, its numerous acute teeth, and by its bracts and bracteoles.

ARISTOLOCHIACEÆ

Genus THOTTEA Rottboell

THOTTEA PHILIPPINENSIS sp. nov. Plate 2.

Suffrutex simplex, erectus, circiter 0.5 m altus, caulis teretibus, pubescentibus, 5 ad 7 mm diametro; foliis coriaceis, oblongo-ellipticis ad oblongo-lanceolatis, 16 ad 26 cm longis, 4 ad 9 cm latis, acutis vel obscure acute acuminatis, basi rotundatis, supra pallidis, glabris, subtus crebre reticulato-venosis, ad nervis reticulisque dense pallide pubescentibus, breviter petiolatis, petiolo 4 vel 5 mm longo; racemis basilaribus, paucis, usque ad 5 cm longis; floribus pedicellatis, 10 ad 13 mm diametro, hirsutis, alabastris 3-angulatis, obovoideis, post anthesin campanulatis, lobis late ovatis, 6 ad 7 mm longis; staminibus 22.

A small erect undershrub, normally unbranched, up to 0.5 m high; the stem terete, cinereous-pubescent, 5 to 7 mm in diameter, the ultimate parts more or less slender, angled. Leaves coriaceous, oblong-elliptic to oblong-lanceolate, 16 to 26 cm long, 4 to 9 cm wide, apex narrowed, acute, or obscurely and acutely acuminate, base rounded, 3-nerved, glabrous, pale above, densely pubescent with short, cinereous-white, soft hairs beneath, on the midrib, nerves, and close prominent reticulations; lateral nerves 11 to 13 on each side of the midrib including the basal nerves, very prominent, ascending; petioles densely pubescent, 4 to 5 mm long. Racemes basal, simple, few-flowered, up to 5 cm long, the rachis slender, densely pubescent. Flowers odorous, pedicelled, light bluish purple, the pedicels very slender, 0.8 to 1.3 cm long; perianth 1 to 1.3 cm in diameter, in bud 3-angled, obovoid, after anthesis campanulate, the lobes spreading, broadly ovate, reticulate, 6 to 7 mm long. Stamens 10 in the upper row, 12 in the basal row, free.

MINDANAO, Lanao Province, Santo Cogon, *For. Bur.* 30249 *Roque*, April 22, 1926, in dipterocarp forests, altitude about 150 meters, known locally as *taguibunon* (Lan.).

The genus is new to the Philippines. The habit and the very conspicuous pubescent reticulations on the lower surface of the

leaves suggest *Bragantia affinis* Planch. This well-marked species may be placed near *Thottea tricornis* Maingay, of the Malay Peninsula, from which it differs in its flower characters.

ANONACEÆ

Genus PAPUALTHIA Diels

PAPUALTHIA LONGIPES sp. nov. Text fig. 4.

Species *P. reticulatae* (Elm.) Merr. similis et affinis, differt pedicellis longioribus, 13.5 ad 16.5 cm longis, floribus majoribus, 2 ad 2.5 cm longis.

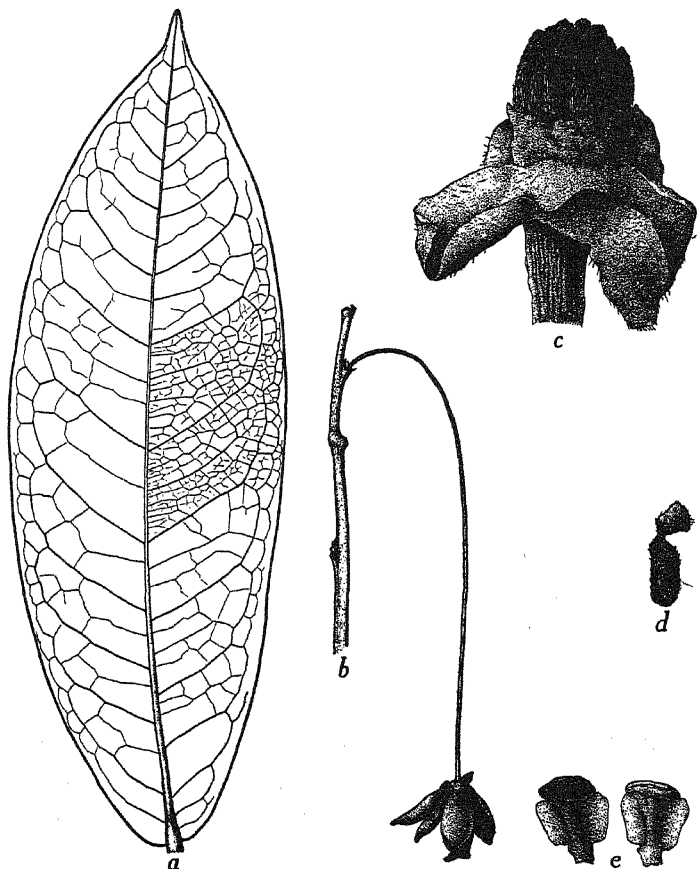


FIG. 4. *Papualthia longipes* sp. nov.: a, a leaf, $\times 0.5$; b, a flower, $\times 0.5$, c, detail of a flower with the petals removed showing sepals, region of attachment of the stamens and carpels, $\times 6.5$; d, carpel, $\times 6.5$; e, stamens, $\times 6.5$.

An erect shrub about 1 m high, glabrous throughout except the very sparingly pubescent flowers, the stem slender, pale, somewhat angled, about 5 mm in diameter, the tips dark-brown when dry, lenticellate. Leaves chartaceous to subcoriaceous, glabrous, olivaceous-brown above, pale brown beneath when dry, oblong-elliptic to oblong-oblongate, 22 to 31 cm long, 6.5 to 12 cm wide, acutely acuminate, base rounded, slightly cordate and inequilateral; primary nerves 12 to 14 on each side of the midrib, prominent, spreading, anastomosing, the secondary ones often about as prominent, the reticulations distinct, lax; petioles 3 to 4 mm long. Flowers axillary, solitary, reddish-brown when dry, the pedicels very long and slender, not thickened upward, 13.5 to 16.5 cm long, glabrous; sepals triangular-ovate, acute or slightly acuminate, about 4 mm long, pubescent; petals, subequal, oblong-ovate or subspathulate, acute or obtuse, coriaceous, sparingly pubescent, the lobes 15 to 18 mm long, 7 to 10 mm wide, the tube 5 to 7 mm long; anthers 1.25 to 1.5 mm long; carpels 19 to 21, oblong, appressed pubescent; stigma obovoid.

LUZON, Tayabas Province, Casiguran (Cabulig River), *Bur. Sci.* 45281 Ramos and Edaña, May 28, 1925, in damp forests at low altitudes.

A species with vegetative characters similar to *Papualthia reticulata* (Elm.) Merr., but with longer pedicels and larger flowers.

LEGUMINOSÆ

Genus DERRIS Loureiro

DERRIS FERRUGINOIDES sp. nov. § Euderris. Plate 3 and text fig. 5.

Frutex scandens, dense ferrugineo-pubescent; foliolis 7, subcoriaceis, oblongis, oblongo-ellipticis, vel oblongo-obovatis, 4.5 ad 11 cm longis, 2.5 ad 5.2 cm latis, in siccitate supra nitidis, olivaceo-viridibus, glabris, subtus pallide brunneis, dense ferrugineo-pubescentibus, apice breviter obtuseque acuminatis, base obtusis ad rotundatis; paniculis multifloris, terminalibus axillari-busque, 14 ad 17 cm longis; floribus albis, fasciculatis, 10 ad 12 mm longis; calycibus dense pubescentibus, circiter 4 mm longis; petalis extus pubescentibus; staminibus glabris; leguminibus planis suborbicularibus ad subellipticis, compressis, 2.5 ad 3.5 cm longis, 2 ad 2.5 cm latis.

A scandent vine, the branches terete, reddish brown when dry, densely ferruginous-pubescent, prominently lenticellate. Leaves pinnate, the common petiole and rachis 8.5 to 11 cm long. Leaf-



FIG. 5. *Derris ferruginoides* sp. nov.: a, leaf, $\times 0.5$; b-c, leaflets, $\times 0.5$; d, flower with petals removed, $\times 2$; e, keel, $\times 2$; f, wing, $\times 2$; g, standard, $\times 2$; h, fruit, $\times 0.5$.

lets 7, subcoriaceous, oblong, oblong-elliptic or oblong-obovate, 4.5 to 11 cm long, 2.5 to 5.2 cm wide, olivaceous-green, shining and glabrous above, light brown, densely ferruginous-pubescent beneath, apex shortly and obscurely blunt-acuminate, base obtuse to rounded; lateral nerves darker than the parenchyma, slender, prominent, ascending, anastomosing, 6 to 8 on each side of the midrib; petiolules 3 to 6 mm long. Panicles many-flowered, terminal and in the upper axils, 14 to 17 cm long, the branches up to 5 cm long. Flowers fascicled, 10 to 12 mm long; the pedicels slender, 3 to 4 mm long; calyx ferruginous-pubescent, cup-shaped, about 4 mm long, faintly or broadly toothed, the teeth unequal, obtuse or rounded, and up to 0.75 mm in length; standard about 10 mm long, the claw 3.5 mm long, the lamina suborbicular, retuse, pubescent outside, wings

adherent to the keel, their claws very slender, about 3 mm in length, their blades lanceolate, about 7.5 mm long, with a basal appendage; stamens glabrous; ovary densely pubescent. Pods thin, flat, densely ferruginous-pubescent, suborbicular to subelliptic, 2.5 to 3.5 cm long, 2 to 2.5 cm wide, the base rounded, apex distinctly apiculate, the apiculum 5 to 7 mm in length, the wings thin, the upper prominent, 4 to 7 mm wide, the lower 2 to 3 mm wide. Seeds not seen.

LUZON, Isabela Province, Santiago, *Clemens 7406a*, April, 1926 (type in the herbarium of the University of California), in thickets and second-growth forests; Ilagan to San Mariano, *Clemens 7406b*, April, 1926.

A species allied to *Derris ferruginea* Benth., differing especially in its densely pubescent suborbicular to subelliptic pods, its white flowers, its shorter flower pedicels, and other minor characters.

MELIACÆ

Genus *AGLAIA* Loureiro

AGLAIA RAMOSII sp. nov. § *Euaglaia*. Text fig. 6.

Arbor parva, ramulis et subtus foliolis et inflorescentiis de-sissime cupreo-lepidotis; foliolis 6 vel 7, alternis vel oppositis, firmiter chartaceis ad subcoriaceis, oblongo-ellipticis ad oblongo-obovatis, 7.5 ad 12.5 cm longis, 4.5 ad 5.5 cm latis, acute cuspidatis vel acuminatis, basi inaequalateralibus; paniculis folia subaequantibus, multifloris; floribus circiter 3 mm diametro, 5-meris, in ramulis ultimis racemose dispositis, pedicellis 2 ad 3.5 mm longis; petalis circiter 2.5 longis, 1 ad 1.5 mm latis; tubo obovoideo, truncato, circiter 1.5 mm longo.

A small tree, the branchlets, inflorescences, rachis of the leaves, and the under surface of the leaflets very densely cupreous-lepidote, shining, the branches terete, somewhat lepidote, brownish. Leaves alternate, 21 to 28 cm long, the petiole and rachis terete, 11.5 to 17.5 cm long; leaflets 6 or 7, alternate or opposite, firmly chartaceous to subcoriaceous, oblong-elliptic to oblong-obovate, 7.5 to 12.5 cm long, 4.5 to 5.5 cm wide, the lower ones ovate-elliptic, rather abruptly acutely acuminate, the base inequilateral, narrowed acute or obscurely decurrent-acuminate, the upper surface olivaceous-green, and with few scattered scales, these more numerous on or near the midrib, shining, the lower surface prominently and very densely cupreous-lepidote, shining; nerves 9 to 11 on each side of the midrib, straight, obscurely anastomosing, the reticulations obsolete;

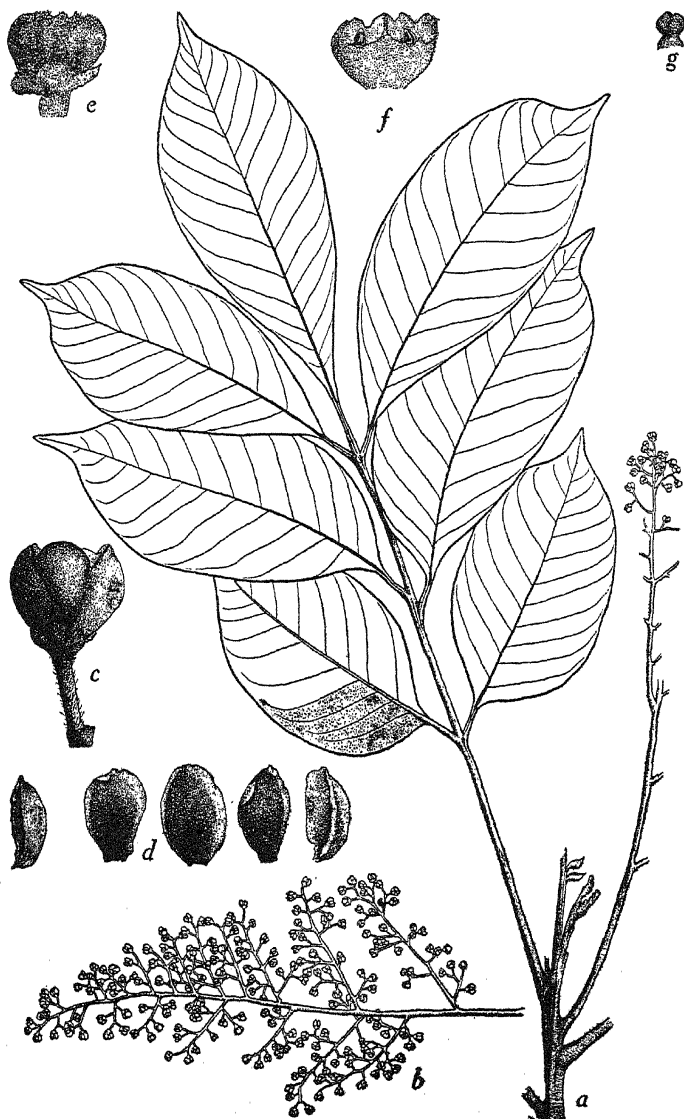


FIG. 6. *Aglaia ramosii* sp. nov.: a, a flowering branch, showing a leaf, and the whole length of a panicle with the branches removed, $\times 0.5$; b, a branch of the panicle, $\times 0.5$; c, a flower, $\times 6.5$; d, hooded and flat petals, $\times 6.5$; e, a flower with the petals removed, showing staminal tube and calyx, $\times 6.5$; f, longitudinal section of the staminal tube showing stamens, $\times 6.5$; g, ovary, $\times 6.5$.

petiolules 1 to 1.5 cm long. Panicles axillary, about as long as the leaves, all parts very densely cupreous-lepidote, shining, many-flowered, the lower primary branches often 16 cm long. Flowers yellow, about 3 mm in diameter, pedicellate, racemosely and laxly disposed on the ultimate branchlets, their pedicels 2 to 3.5 mm long. Calyx densely lepidote, the lobes spreading, unequal, ovate to broadly oblong, about 0.5 mm long; the tube almost as long as the lobes. Petals 5, glabrous, somewhat fleshy, subequal, hooded or flat, oblong, orbicular or oblong-obovate, obtuse, about 2.5 mm long, 1 to 1.5 mm wide. Staminal tube obovoid, about 1.5 mm long, toothed, glabrous except the small teeth which are minutely ciliate outside, free from the petals. Anthers 5, inserted at about the middle of the tube, sessile, inflexed, included, about 0.5 mm in length. Ovary globose.

LUZON, Rizal Province, Mount Irid, *Bur. Sci.* 48426 Ramos and Edaña, November 17, 1926, on damp forested slopes, altitude about 800 meters.

A species apparently allied to *Aglaia denticulata* Turcz., but distinguished by its leaflets which are olivaceous-green above, copper-colored and very densely cupreous-lepidote and punctulate beneath, its laxly arranged and longer-pedicelled flowers, and its spreading calyx lobes.

EUPHORBIACEÆ

Genus TRIGONOSTEMON Blume

TRIGONOSTEMON FILIFORME sp. nov. § *Eutrigonostemon*. Text fig. 7.

Frutex partibus junioribus et subtus foliis et inflorescentiis pubescentibus; foliis lanceolatis ad lineari-lanceolatis, 9.5 ad 19.5 cm longis, 1.3 ad 2.8 cm latis, utrinque subaequaliter angustatis, tenuiter acuminatis, basi plerumque cuneatis, nervis utrinque 10 ad 14; inflorescentiis ♀ et ♂ plerumque simplicibus, filiformibus, laxis, axillaribus, usque ad 13 cm longis; floribus ♀ paucis, pedicellatis, bracteis foliaceis, lanceolatis, 3 ad 6 mm longis; sepalis eglandulosis, oblongis ad oblongo-lanceolatis, acutis, 3 ad 4 mm longis, extus dense pubescentibus; petalis oblongo-oblancheolatis, obtusis, circiter 4 mm longis, 1.25 ad 1.5 mm latis, glabris; ovario ovoideo, dense pubescente; floribus ♂ minoribus, sepalis obovatis, rotundatis, circiter 1.5 mm longis, 0.5 mm latis; petalis oblongo-obovatis, rotundatis, circiter 2 mm longis, 1.25 mm latis; antheris 3, globosis.

A shrub, the branches terete, 2 to 4 mm in diameter, glabrous, the younger parts densely pubescent. Leaves lanceolate to

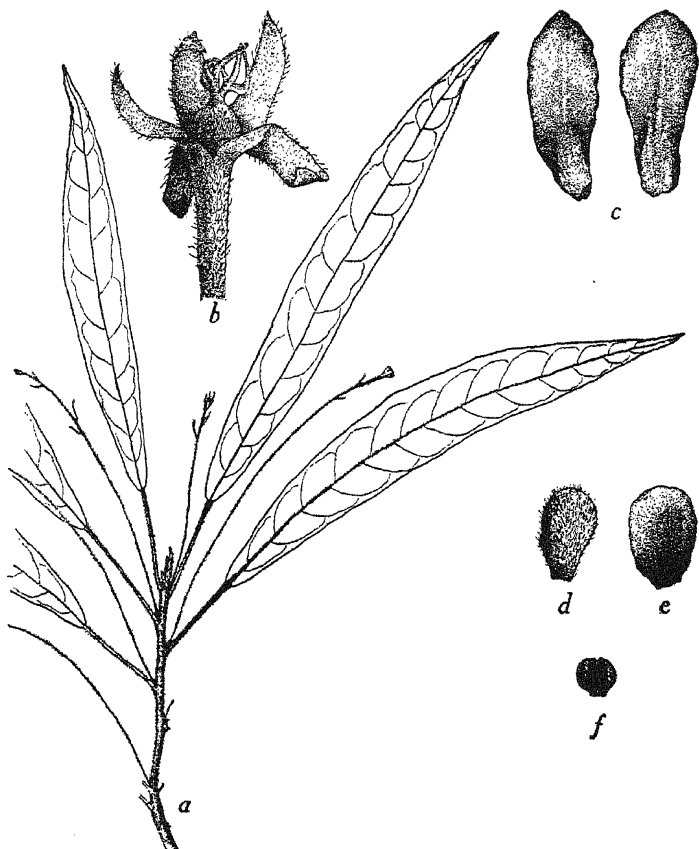


FIG. 7. *Trigonostemon filiforme* sp. nov.: a, a flowering branch, $\times 0.5$; b, female flower with the petals removed, showing sepals and pistil, $\times 6.5$; c, petals of female flower, $\times 6.5$; d, sepal of male flower, $\times 6.5$; e, petal of male flower, $\times 6.5$; f, stamen, $\times 6.5$.

linear-lanceolate, 9.5 to 19.5 cm long, 1.3 to 2.8 cm wide, chartaceous, subequally narrowed to the usually cuneate base and the rather slenderly acuminate apex, the margins obscurely undulate or entire, the upper surface glabrous when mature, pubescent when young, dark olivaceous to almost black when dry, the lower surface paler, softly pubescent beneath; lateral nerves 10 to 14 on each side of the midrib, arched, rather obscure, reticulations often obsolete; petioles 1 to 4.5 cm long, pubescent. Both ♀ and ♂ inflorescences on the same branch,

filiform, lax, simple or depauperate-paniculate, long-peduncled, pubescent, up to 13 cm long, branches very few, never more than three, short, often absent; bracts foliaceous, lanceolate, 3 to 6 mm in length. Female flowers very few, 1 to 3, pedicelled, the pedicels up to 1 cm in length, thickened upward; bracteoles similar to the bracts in form but smaller; sepals eglandular, free, oblong to oblong-lanceolate, acute, 3 to 4 mm long, 0.75 to 1 mm wide, densely pubescent outside; petals purple, oblong-oblan-ceolate, obtuse, about 4 mm long, 1.25 to 1.5 mm wide, glabrous; ovary ovoid, densely pubescent; styles 3, cleft nearly to the base, the style arms linear, 0.75 to 1 mm long. Male flowers similar to the female in number and arrangement, differing in their obovate, rounded sepals which are about 1.5 mm long, 0.5 mm wide, and its smaller petals which are about 2 mm long and 1.25 mm wide; anthers 3, sessile, erect, globose.

LUZON, Isabela Province, Mount Moises, *Clemens 16751*, April 1926, in forests.

The alliance of this species is doubtless with *Trigonostemon laxiflorus* Merr., from which it differs in the size and form of its leaves, shorter, filiform peduncles, and smaller female flowers.

TRIGONOSTEMON STENOPHYLLUS sp. nov. § *Eutrigonostemon*. Text fig. 8.

Frutex dioicus circiter 1 m altus, partibus junioribus et sub-tus foliis plus minusve pubescentibus; foliis chartaceis, integris, lanceolatis, 5.5 ad 16.5 cm longis, 1 ad 2.5 cm latis, utrinque subaequaliter angustatis, apice tenuiter acuminatis, basi cuneatis ad obtusis, nervis utrinque 6 ad 11, obscuris; inflores-centiis ♀ racemosis, tenuibus, axillaribus, usque ad 5.5 cm longis; floribus paucis, longe pedicellatis, pedicellis 1 ad 2 cm longis; bracteis anguste lanceolatis, 3 ad 4 mm longis; sepalis eglandulosis, liberis, lanceolatis ad oblanceolatis, acutis ad obtusis, 4 ad 4.5 mm longis, 1 ad 1.25 mm latis, extus pubescen-tibus; petalis oblongo-oblanceolatis, rotundatis, circiter 5 mm longis, 2 mm latis, glabris; ovario ovoideo, dense pubescente; stylis 3, partitis; capsulis depresso-globosis, circiter 12 mm dia-metro, sepalis haud accrescentibus apud fructu, usque ad 4.5 mm longis, 1.25 mm latis.

A shrub about 1 m high, the younger parts pubescent. Branches terete, 2 to 3.5 mm in diameter, glabrous. Leaves chartaceous, lanceolate, 5.5 to 16.5 cm long, 1 to 2.5 cm wide, subequally narrowed to the cuneate or obtuse base and the rather slenderly acuminate apex, the margins entire, the upper surface glabrous, brown to dark brown when dry, the lower surface

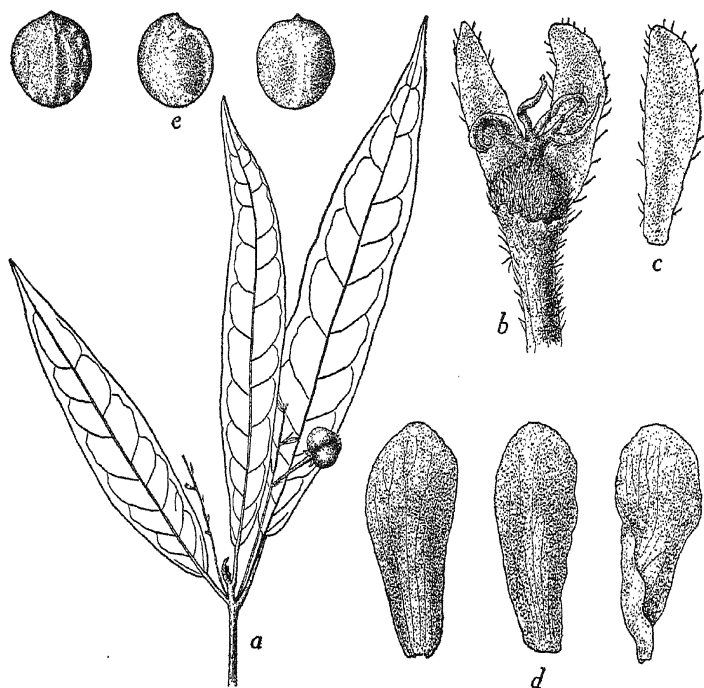


FIG. 8. *Trigonostemon stenophyllus* sp. nov.: a, a fruiting branchlet, $\times 0.5$; b, female flower showing ovary and two sepals, $\times 6.5$; c, a sepal, $\times 6.5$; d, petals, $\times 6.5$; e, seed in different views, $\times 2$.

paler, somewhat pubescent; lateral nerves 6 to 11 on each side of the midrib, obscure, arched-anastomosing, reticulations lax, not distinct; petioles 1 to 4 cm long, somewhat pubescent. Pistillate inflorescences axillary, very slender, simple, racemose, up to 5.5 cm long, pubescent; bracts narrowly lanceolate, 3 to 4 mm long. Flowers very few, long-pedicelled, the pedicels 1 to 2 cm long, slightly thickened upward; sepals eglandular, free, lanceolate to oblanceolate, acute to obtuse, 3 to 4.5 mm long, 1 to 1.25 mm wide, pubescent outside; petals oblong-oblanceolate, rounded, about 5 mm long, 2 mm wide, glabrous; ovary ovoid, densely pubescent; styles 3, cleft almost to the base, the arms linear, 1.5 to 1.75 mm long. Capsules depressed-globose, about 12 mm in diameter, brown, sparingly pubescent, the sepals not accrescent in fruit, up to 4.5 mm long, 1.25 mm wide. Seeds subglobose, about 5.5 mm in diameter, smooth, shining, reddish brown.

LUZON, Isabela Province, Mount Moises, *Bur. Sci.* 47331 *Ramos and Edaño*, March 3, 1926, on forested slopes, altitude about 1,000 meters.

A species allied to *Trigonostemon angustifolius* Merr., differing in its densely pubescent ovary, its sepals being decidedly smaller and not accrescent in fruit, in its smaller bracts and flowers and its longer petioles, while the venation is not as prominent.

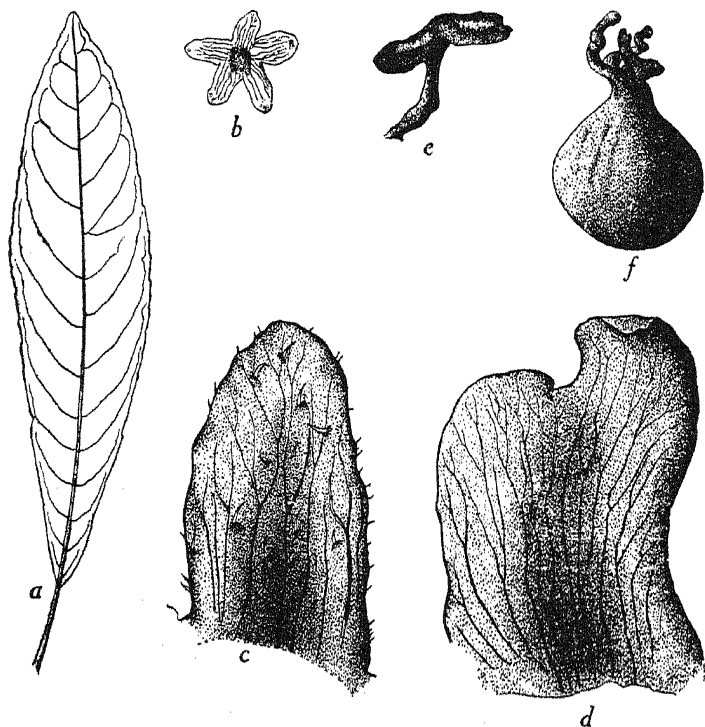


FIG. 9. *Saurauia oblancilimba* sp. nov.: a, leaf, $\times 0.5$; b, calyx, $\times 1$; c, sepal, $\times 6.5$; d, petal, $\times 6.5$; e, stamen, $\times 6.5$; f, pistil, $\times 6.5$.

DILLENACEÆ

Genus SAURAUIA Willdenow

SAURAUIA OBLANCILIMBA sp. nov. Text fig. 9.

Frutex circiter 4 m altus, ramulis junioribus inflorescentiisque furfuraceis et adpresse breviter setosis; foliis oblanceolatis, 11.5 ad 21 cm longis, 3 ad 4.5 cm latis, subcoriaceis, basi attenuatis,

apice breviter acuminatis, minutissime apiculatis, calloso-serrulatis, utrinque glabris, laevis, nervis utrinque circiter 12, perspicuis; inflorescentiis axillaribus, cymosis, pedunculatis, bracteatis, paucifloris, 3.5 ad 8 cm longis; floribus sparsis, circiter 15 mm diametro, pedicellatis; sepalis subaequalibus, late elliptico-ovatis ad oblongis, obtusis ad rotundatis, 6 ad 7 mm longis, 3.5 ad 5 mm latis, parcissime adpresse-setosis; corollae lobis retusis, circiter 5 mm longis; staminibus circiter 25; ovario globoso-ovoideo; stylis 3, basi unitis.

A shrub about 4 m high, the younger branches and inflorescences furfuraceous and appressed-setose, the setae short, the young leaves sparingly appressed-setose on both surfaces. Leaves oblanceolate, subcoriaceous, 11.5 to 21 cm long, 3 to 4.5 cm wide, at maturity smooth and glabrous on both surfaces, the upper surface dark-brown, the lower paler when dry, shining on both surfaces, gradually narrowed to the acute base, apex somewhat acuminate, with very minute apiculum, margins callose-serrulate; lateral nerves about 12 on each side of the midrib, prominent, curved-ascending, anastomosing, the reticulations distinct on both surfaces; petioles 1.5 to 2.5 cm long. Inflorescences axillary, cymose, peduncled, 3.5 to 8 cm long. Flowers few, about 1.5 cm in diameter, their pedicels slender, densely appressed-setose, up to 10 mm in length, each with two or three, small, elliptic-ovate, acute bracts, 2 to 6 mm long. Sepals subequal, broadly elliptic-ovate to oblong, obtuse to rounded, 6 to 7 mm long, 3.5 to 5 mm wide, slightly appressed-setose. Petals red, the lobes about 5 mm long, 5 to 6 mm wide, retuse, the lobules subequal, up to 2 mm in length, the tube about 3 mm long. Ovary globose-ovoid; the styles 3, united at the base, the arms about 1.5 mm long. Stamens about 25, filaments 3 to 3.5 mm long.

LUZON, Zambales Province, Mount Tapolao, *Bur. Sci.* 44738 *Ramos and Edaño*, November 27, 1924, along forested streams, altitude about 900 meters.

A species belonging in the group with *Saurauia papillulosa* Merr., but distinct from it, in that the leaves are not papillulose. It also differs in its oblanceolate, glabrous, callose-serrulate leaves, its sepals, in the number of its stamens, and the number and nature of its styles.

SAURAUIA TAYABENSIS sp. nov. Text fig. 10.

Frutex 1 ad 3 m altus, glaber vel inflorescentiis parcissime furfuraceis; foliis oblongis ad oblongo-oblanceolatis, 7 ad 16.5 cm

longis, 2 ad 4.5 cm latis, subcoriaceis ad coriaceis, base attenuatis, apice acute acuminatis, utrinque glabris nitidisque, nervis utrinque 5 ad 8, distantibus, tenuibus, obscuris, reticulis obsoletis; cymis axillaribus, pedunculatis, usque ad 9 cm longis; floribus paucis, circiter 1.2 cm diametro; sepalis oblongis ad suborbicularibus, rotundatis, 5 ad 7 mm longis; corollae lobis oblongis, subretusis, 5 ad 6 mm longis, 5 ad 6 mm latis, tubo 3 ad 3.5 mm longo. Ovario glabro, depresso-globoso; stylis 3, basi unitis; staminibus circiter 20.

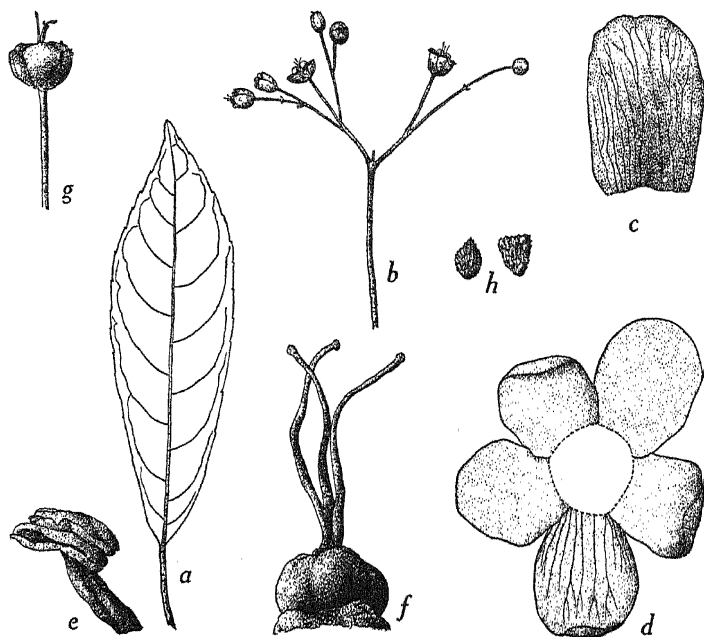


FIG. 10. *Saurauia tayabensis* sp. nov.; a, leaf, $\times 0.5$; b, cyme, $\times 0.5$; c, petal, $\times 3.25$; d, calyx, $\times 3.25$; e, stamen, $\times 6.5$; f, pistil, $\times 6.5$; g, fruit, $\times 1$; h, seeds, $\times 6.5$.

A shrub 1 to 3 m high, the inflorescences and the younger branchlets usually with few, scattered, ovate or orbicular, closely appressed scales, otherwise glabrous, except the ciliate margins of the sepals. Leaves oblong to oblong-oblancoate, 7 to 16.5 cm long, 2 to 4.5 cm wide, subcoriaceous to coriaceous, smooth and glabrous on both surfaces, the upper surface reddish brown to brown, the lower paler when dry, shining on both surfaces, acutely acuminate, narrowed to the cuneate or acute base, the

margins distantly callose-serrulate; lateral nerves 5 to 8 on each side of the midrib, distant, curved-ascending, obscurely anastomosing, slender and obscure on the lower surface, the reticulations obsolete; petioles 1.5 to 4 cm long. Inflorescences axillary, cymose, peduncled, 3 to 9 cm long. Flowers few, white, about 1.2 cm in diameter, their pedicels slender, up to 15 mm long, the bracts linear-lanceolate, 3 to 4 mm long. Sepals subequal, oblong to suborbicular, rounded, 5 to 7 mm long, 4.5 to 5 mm wide, the margins ciliate, otherwise glabrous. Corolla lobes oblong, subretuse, 5 to 6 mm long, 5 to 6 mm wide, the tube 3 to 3.5 mm long. Ovary glabrous, depressed-globose; styles 3, united at the base, the arms 3.5 to 4 mm long. Stamens about 20. Fruits depressed-globose, about 0.8 cm in diameter, their pedicels 1.5 to 1.8 cm in length. Seeds minute, reddish-brown, ovoid, ellipsoid or triangular-ovoid, 0.75 to 1 mm long.

LUZON, Tayabas Province, Mount Alzapan, *Bur. Sci.* 45701 *Ramos and Edaño* (type), June 7, 1925, in the mossy forest, altitude about 2,000 meters; Casiguran, *Bur. Sci.* 45252 *Ramos and Edaño*, May 2, 1925, along forested streams, at low altitudes.

A species in its inflorescence and the form of its sepals similar to *Saurauia polysperma* (Blanco) Merr., but otherwise not closely allied to that species. It appears to be close to *Saurauia glabrifolia* Merr., but differs in its cymose, peduncled inflorescences, its smaller leaves and flowers, in the form of its sepals, and in its styles being united at the base.

SAURAUIA TRICHOPHORA sp. nov. Text fig. 11.

Frutex 2 ad 3 m altus, ramulis inflorescentisque perspicue longe ciliato-setosis; foliis oblongis ad oblongo-oblancoatis, 5 ad 14.5 cm longis, 2 ad 4.5 cm latis, chartaceis, supra rubro-brunneis, subtus brunneis, tenuiter caudato-acuminatis, basi obtusis ad rotundatis, margine serrato, dentibus longe setosis, nervis utrinque 10 ad 14, perspicuis; inflorescentiis axillaribus, pedunculatis, cymosis, paucifloris, usque ad 5.5 cm longis, bracteatis; bracteis ovatis ad lanceolatis, 6 ad 12 mm longis, acuminatis, setosis; sepalis inaequalibus, oblongo-ovatis, 4 ad 5 mm longis, extus longe setosis; corollae lobis oblongis, 7 ad 8 mm longis, inaequilateraliter retusis; ovario glabro, stylis 3; staminibus circiter 20.

A shrub 2 to 3 meters high, the branchlets, petioles, inflorescences, and leaves conspicuously setose-ciliate with slender, spreading brownish hairs 2 to 10 mm in length, the older branches glabrous, terete, pale brown, the younger branchlets

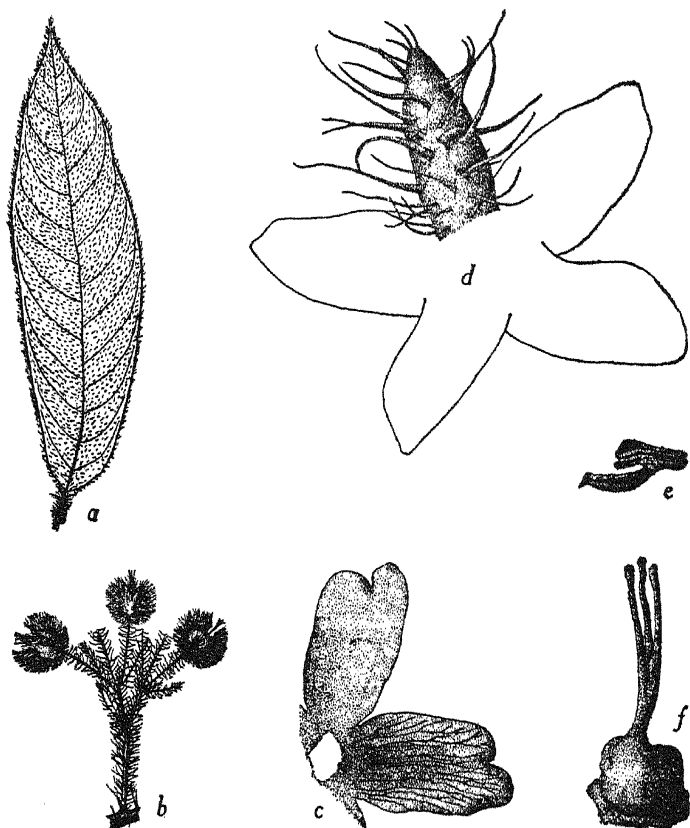


FIG. 11. *Saurauia trichophora* sp. nov.: a, leaf, upper surface, $\times 0.5$; b, cyme, $\times 1$; c, corolla showing two of the petals, $\times 3.25$; d, calyx showing hairs on one sepal, $\times 6.5$; e, stamen, $\times 6.5$; f, pistil $\times 6.5$.

1.5 to 2 mm in diameter. Leaves chartaceous, oblong to oblong-ob lanceolate, 5 to 14.5 cm long, 2 to 4.5 cm wide, narrowed above to the slenderly caudate-acuminate apex, the base obtuse or rounded, margins serrate, the teeth tipped with long setæ, conspicuously setose-ciliate on both surfaces, the upper surface reddish brown, the lower brown; lateral nerves 10 to 14 on each side of the midrib, prominent on the lower surface, ascending; petioles long-setose, 10 to 20 mm long. Cymes axillary, peduncled, few-flowered, 2.5 to 5.5 cm long, the bracts foliaceous, setose-ciliate, ovate to lanceolate, acuminate, 6 to 12 mm long.

Flowers about 1.2 cm in diameter. Sepals unequal, oblong-ovate, 4 to 5 mm long, 1.74 to 3 mm wide, subacute to obtuse, the exterior ones densely long setose in all parts, the interior ones setose only in the median parts. Corolla white, the lobes oblong, 7 to 8 mm long, 4 to 4.5 mm wide, inequilaterally retuse, glabrous, the tube about 1.5 mm long. Ovary glabrous, subglobose; styles 3, united for about one-half their length, the arms about 2 mm long. Stamens about 20, the filaments and anthers about 3 mm long.

LUZON, Tayabas and Nueva Vizcaya Provinces, Mount Alzapán, *Bur. Sci.* 45711 (type), 45738 *Ramos and Edaño*, May 24, 1925, along streams in damp forests and on forested slopes in the mossy forest, altitude 1,000 to 1,300 meters.

A species closely allied to *Saurauia loheri* Merr., but its leaves conspicuously ciliate-setose on both surfaces, the flowers much smaller, the styles 3, and united about half way to the base, and the ovary glabrous.

Bur. Sci. 45720 *Ramos and Edaño*, May 20, 1925, from the same locality, probably represents a form of the same species, differing in its much longer setæ, particularly those on the upper surface of the leaves, the inflorescences, and the branchlets.

MYRTACEÆ

Genus EUGENIA Micheli

EUGENIA CASIGURANENSIS sp. nov. § *Jambosa*. Text fig. 12.

Frutex glaber; ramis teretibus; foliis late elliptico-ovatis, subcoriaceis, 16.5 ad 20.5 cm longis, 9 ad 12.5 cm latis, cuspidatis, basi late acutis, supra brunneis, subtus pallide brunneis, nervis primariis utrinque 10 ad 12, valde perspicuis, juxta marginem distincte anastomosantibus; inflorescentiis terminalibus, circiter 7 cm longis; floribus ante anthesin confertis, obovoideis; fructibus ellipsoideis, umbonatis, nigrescentibus, 2.5 ad 3 cm longis, 1.3 ad 1.5 cm diametro, pedicellis 4 ad 5 mm longis.

A glabrous shrub, about 1 m high; the branches terete, gray, 3.5 to 5 mm in diameter. Leaves broadly elliptic-ovate, 16.5 to 20.5 cm long, 9 to 12.5 cm wide, subcoriaceous, cuspidate, the base broadly ovate, brown above, pale brown beneath, shining on both surfaces; primary lateral nerves 10 to 12 on each side of the midrib, very prominent, anastomosing with the equally prominent marginal nerves, the reticulations lax, distinct; petioles 1.5 to 2 cm long. Cymes terminal, including the

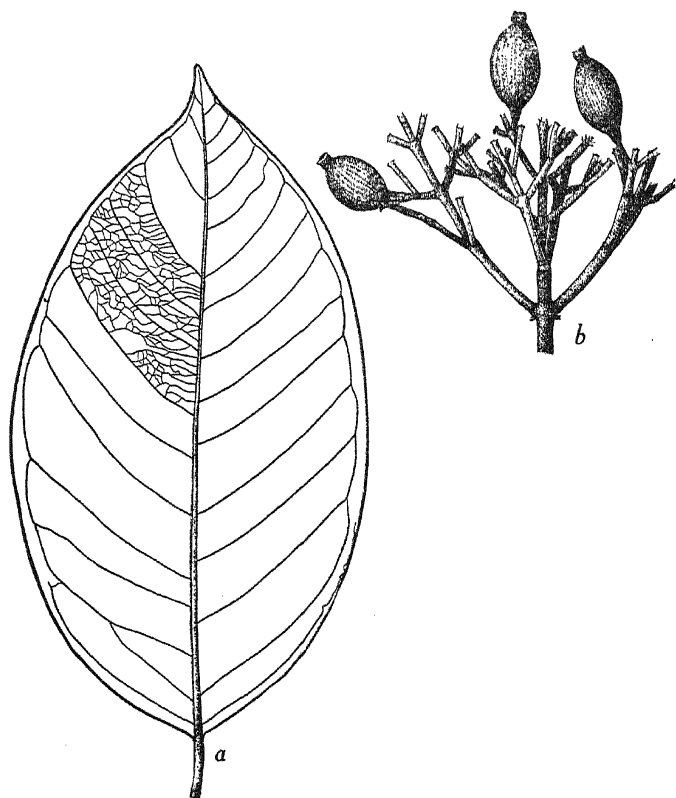


FIG. 12. *Eugenia casiguranensis* sp. nov.; a, leaf, $\times 0.5$; b, infructescence, $\times 0.5$.

peduncles about 7 cm long, dichotomous or trichotomous, the peduncles 2 to 3.8 cm long; bracts deciduous. Flowers in bud crowded, 4-merous, white, bracteoles cuneate, about 0.75 mm in length. Fruits ellipsoid, umbonate, black, 2.5 to 3 cm long including the umbo, 1.3 to 1.5 cm in diameter, the pedicels 4 to 5 mm long.

LUZON, Tayabas Province, Casiguran, *Bur. Sci.* 45464 (type), 45499 Ramos and Edaña, May 4, 1925, along forest streams, at low altitudes.

A species distinct from any known Philippine form, characterized by its broadly elliptic-ovate, cuspidate leaves and its ellipsoid, umbonate fruits.

EUGENIA ELLIPTILIMBA Merr.

Eugenia elliptilimba MERR. in Journ. Str. Branch Roy. As. Soc. 77 (1917) 211; Enum. Philip. Fl. Pl. 3 (1923) 165.

The type of this species, which was based on flowering specimens, is Bornean. The Mindanao fruiting material cited below and determined by E. D. Merrill, doubtless represents this species.

Fruits globose, about 2 cm in diameter (mature), dark brown, glandular, the pedicels 1 to 2 mm in length.

MINDANAO, Zamboanga Province, Mount Tubuan, *Bur. Sci.* 36604, 36605, 36638 Ramos and Edaña, October 30, 1919, in forests at low altitudes, ascending to 500 meters. Borneo.

EUGENIA ISABELENSIS sp. nov. Text fig. 13.

Frutex glaber, 1 ad 2 m altus; ramis ramulisque teretibus; foliis coriaceis, ellipticis ad late oblongo-ellipticis, 22 ad 33 cm longis, 7.5 ad 12 cm latis, apice caudatis ad tenuiter acuminatis, basi late acutis, in siccitate supra brunneis, subtus pallidis, nitidis, nervis primariis utrinque 16 ad 18, distinctis, juxta marginem distincte anastomosantibus, reticulis obscuris ad obsoletis; infructescentiis terminalibus, cymosis, pedunculatis, circiter 7 cm longis; fructibus globosis, circiter 2 cm diametro, fuscis, obscure striatis, pedicellis 2 ad 4 mm longis.

A glabrous shrub, 1 to 2 m high, the branchlets and branches terete, gray, smooth. Leaves opposite, coriaceous, elliptic to broadly oblong-elliptic, 22 to 33 cm long, 7.5 to 12 cm wide, apex caudate to slenderly acuminate, the base broadly acute, the upper surface brown, the lower paler when dry, shining on both surfaces; primary lateral nerves 16 to 18 on each side of the midrib, distinct, spreading, slightly curved, anastomosing with the equally distinct marginal nerves about 2 to 4 mm from the edge of the lamina, the additional outermost marginal nerves obscure or obsolete, the secondary nerves likewise distinct, the reticulations rather lax, obscure to obsolete; petioles 6 to 13 mm long. Infructescences terminal, cymose, peduncled, about 7 cm in length including the peduncles. Fruits globose, about 2 cm in diameter, dark brown, obscurely striated, the pedicels 2 to 4 mm in length.

LUZON, Isabela Province, San Mariano, *Bur. Sci.* 47218 (type), 46973 Ramos and Edaña, March 26, 1926, along forest streams, at low altitudes, ascending to 700 meters.

In leaf-form and texture, but not in color, apex, base, and reticulations, this species somewhat resembles *Eugenia ellip-*

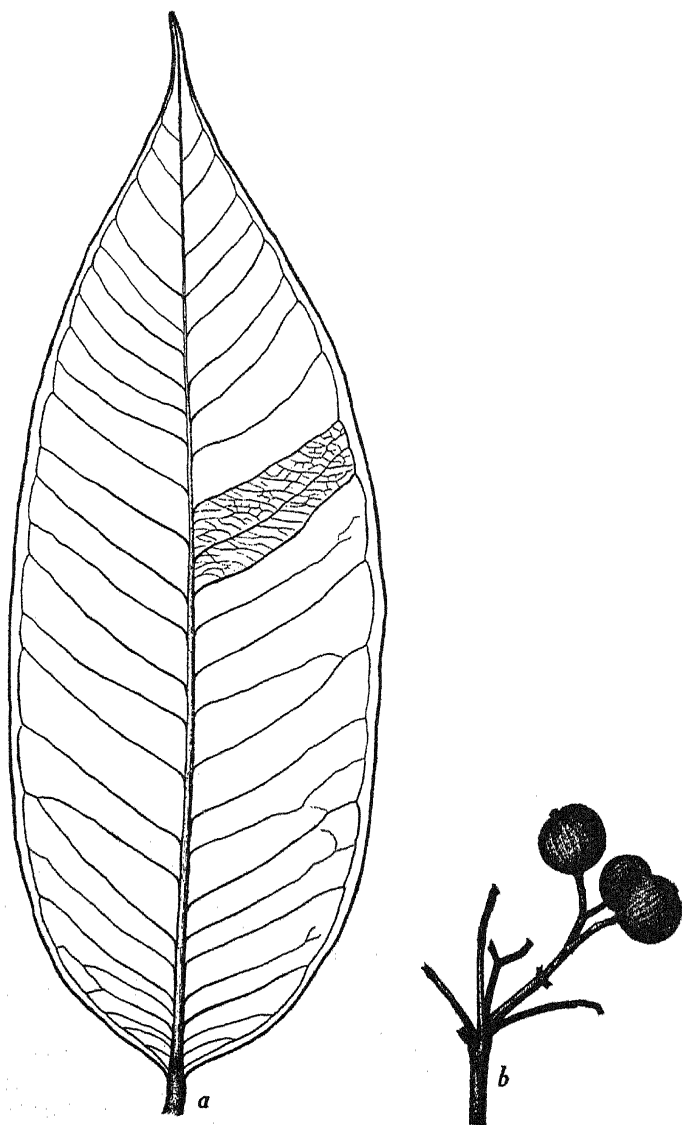


FIG. 13. *Eugenia isabelensis* sp. nov.; a, leaf, $\times 0.5$; b, infructescence, $\times 0.5$.

tilimba Merr., but differs in its habit, infructescences, and striated fruits.

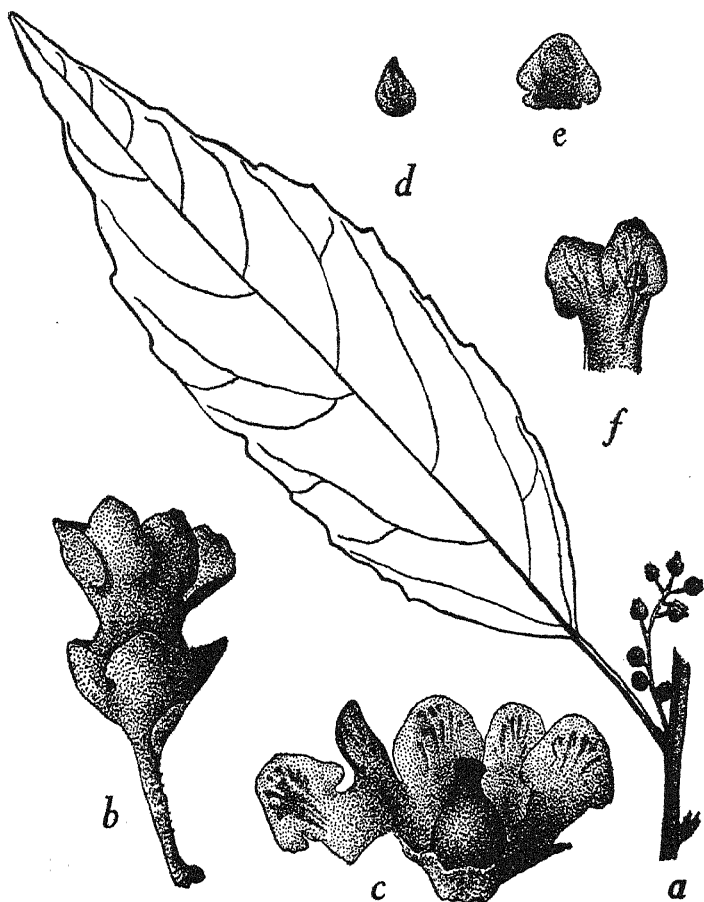


FIG. 14. *Maesa davaensis* sp. nov.: a, portion of branch showing leaf and young fruits, $\times 1$; b, flower, $\times 13$; c, ovary and corolla with stamens not shown, $\times 13$; d, bracteole, $\times 13$; e, sepal, $\times 13$; f, portion of corolla, $\times 13$.

MYRSINACEÆ

Genus MAESA Forskål

MAESA DAVAENSIS sp. nov. § *Eumaesa*. Text fig. 14.

Frutex circiter 2 m altus, inflorescentiis parce pubescentibus exceptis glaber; ramulis teretibus, lenticellatis; foliis membranaceis, oblongis ad oblongo-lanceolatis, 8.5 ad 13.5 cm longis,

2.5 ad 4 cm latis, acute acuminatis, basi acutis, margine irregulariter distincte subrepando-dentatis, nervis utrinque 6 vel 7, perspicuis; inflorescentiis axillaribus, 2 ad 2.5 cm longis, laxiuscule racemosis, rariter depauperato-paniculatis; floribus paucis, longe pedicellatis; sepalis orbiculari-ovatis, obtusis ad rotundatis, haud lineatis, margine glabro; corolla 1.75 ad 2 mm longa, lobis usque ad medio connatis, orbiculari-ovatis, rotundatis, haud lineatis, glabris, integris; fructibus ovoideis, circiter 5 mm diametro, pedicellis tenuibus, 3 ad 4 mm longis.

A shrub about 2 m high, glabrous throughout except the slightly puberulent inflorescence; the branches terete, dark brown, prominently lenticellate, 2.5 to 3 mm in diameter. Leaves membranaceous, oblong to oblong-lanceolate, 8.5 to 13.3 cm long, 2.5 to 4 cm wide, the upper surface olivaceous-green, the lower surface brownish olivaceous, apex acutely acuminate, base acute, margins distinctly and irregularly subrepand-dentate; lateral nerves 6 or 7 on each side of the midrib, curved, ascending, anastomosing, prominent, the uppermost ones obscure; petioles slender, 1.3 to 2.8 cm long. Inflorescences axillary, slightly puberulent, laxly racemose or very rarely subpaniculate, with a single branch near the base, 2 to 2.5 cm long. Flowers 5-merous, pale pink, few, their pedicels very slender, slightly puberulent, 2 to 2.5 mm long; bracts lanceolate, acute, about 1 mm long; bracteoles ovate, acute, about 0.75 mm long; sepals orbicular-ovate, obtuse to rounded, not lineate, the margins glabrous, about 1 mm long; corolla 5-lobed, 1.75 to 2 mm long, the lobes united to the middle, orbicular-ovate, rounded, glabrous, not lineate, entire; stamens inserted about the middle of the tube, the filaments about twice as long as the anthers; stigma capitate. Fruits ovoid, about 5 mm in diameter, the pedicels very slender, 3 to 4 mm long.

MINDANAO, Davao Province, Mati, *Bur. Sci.* 49123 Ramos and Edaña, April 9, 1927, on forested slopes at low altitudes.

This species is probably most closely allied to *Maesa chisia* Don, differing in its very much shorter inflorescences, smaller flowers, orbicular-ovate, rounded sepals and petals, and its capitate stigmas.

ASCLEPIADACEÆ

Genus SCHLECHTERIANTHUS nom. nov.

Petalonema SCHLECHTER, Fedde Repert. 13 (1915) 544, non Gilg, 1897.

Schlechter in proposing the generic name *Petalonema* overlooked the fact that Gilg had already used the same name for

a genus of melastomataceous plants in 1897, hence the necessity of establishing a new name for the Philippine asclepiadaceous genus. Dr. L. M. Guerrero called my attention to this oversight.

SCHLECHTERIANTHUS MERRILLII (Schltr.) comb. nov.

Petalonema merrillii SCHLTR. in Fedde Repert. 13 (1915) 544; MERR., Enum. Philip. Fl. Pl. 3 (1923) 356.

A monotypic endemic genus represented by several collections from Bontoc and Benguet Subprovinces, Luzon.

VERBENACEÆ

Genus CLERODENDRON Linnaeus

CLERODENDRON APAYAOENSE sp. nov. Euclerodendron, § *Paniculata*. Text fig. 15.

Frutex circiter 1 m altus, pubescente; foliis ovatis, chartaceis, circiter 37 cm longis, 18.5 cm latis, breviter acute acuminate, basi rotundatis vel subtruncatis, utrinque pubescentibus, subtus eglandulosis, margine late dentatis; inflorescentiis terminalibus, paniculatis, pedunculatis, circiter 11 cm longis; bracteis paucis; calycibus indifundibuliformibus, circiter 1 cm longis, pubescentibus, lobis lanceolatis, acuminatis, 1 ad 1.3 cm longis, extus pubescentibus et glandululis, paucis instructis, intus glabris; corollae tubo cylindrico, parce pubescente, 18 ad 20 mm longo, 1.5 mm diametro, lobis anguste oblongis, obtusis, 6 ad 7 mm longis, 3 ad 4 mm latis; filamentis 1.2 ad 1.3 cm longis.

An erect shrub about 1 m high, all parts more or less pubescent with rather short, soft, spreading pale-brownish hairs. Younger stems somewhat 4-angled, densely pubescent. Leaves ovate, chartaceous, about 37 cm long, 18.5 cm wide, the margins broadly toothed, the base broad, rounded or subtruncate, the apex shortly and acutely acuminate, the upper surface pubescent with scattered hairs, the lower surface more densely pubescent and eglandular; lateral nerves about 11 on each side of the midrib, prominent, ascending; the petioles densely pubescent, 12.5 to 13 cm long. Inflorescences terminal, paniculate, about 11 cm long and nearly as wide, the primary branches spreading, the lower ones 7 to 9 cm long, subtended by reduced leaves, all parts pubescent. Bracts foliaceous, scattered, ovate-lanceolate, 1 to 1.5 cm long, pubescent, the bracteoles similar but smaller. Flowers pinkish white. Calyx funnel-shaped, pubescent outside, glabrous inside, about 1 cm long, 1 cm in diameter, the lobes lanceolate, acuminate, and with few glands outside, 10 to 13 mm long, about 4 mm wide. Corolla tube straight, cylindric, 18 to 20 mm long, about 1.5 mm in diameter, somewhat

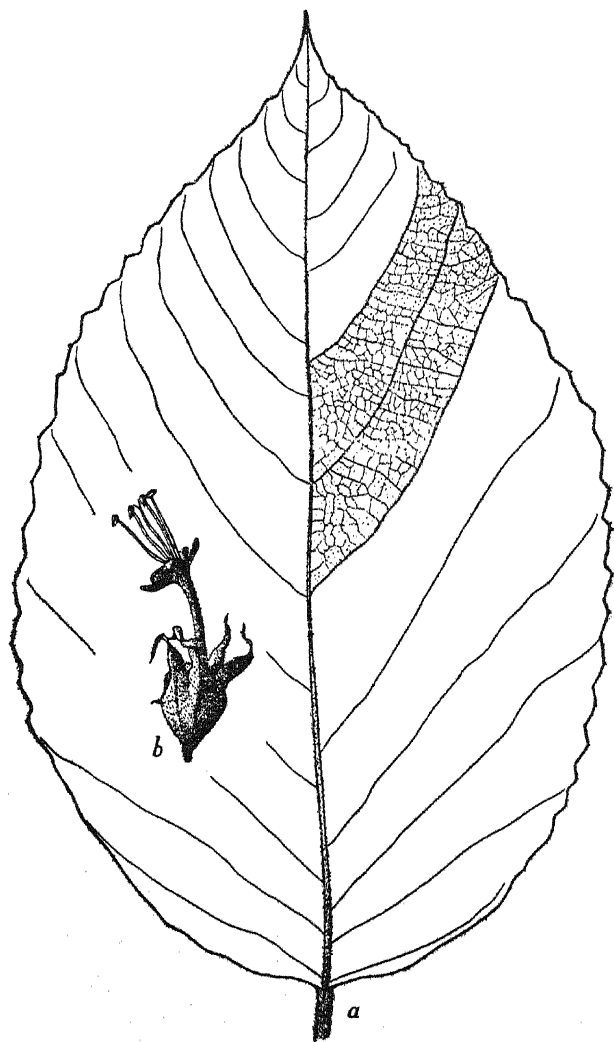


FIG. 15. *Clerodendron apayaense* sp. nov.: a, leaf, $\times 0.5$; b, flower, $\times 1$.

pubescent, the lobes narrowly oblong, obtuse, 6 to 7 mm long, 3 to 4 mm wide, spreading and recurved. Filaments exserted, filiform, slightly curved, 1.2 to 1.3 cm long.

LUZON, Apayao Subprovince, Allokapan, Vanoverbergh 17592, August 4, 1927, in forests, altitude about 50 meters.

A species allied to *Clerodendron infortunatum* Linn., differing from it in its calyx and corolla.

SCROPHULARIACEÆ

Genus VERONICA Linnæus

VERONICA JAVANICA Blume.

Veronica javanica BLUME, Bijdr. (1826) 742; BENTH. in DC. Prodr. 10 (1846) 489; Hook. f., Fl. Brit. Ind. 4 (1884) 296.

LUZON, Lepanto Subprovince, Mount Data and vicinity and Pauai, Mrs. Clemens 7314, 17833, 18798, s. n. near trails, altitude above 2,000 meters. India to Java, southeastern China, Formosa, and the Riu Kiu Islands; introduced in Brazil. The determination of 17833 is by Dr. Francis Pennell, of the Philadelphia Academy of Natural Sciences. The second species of the genus to be found in the Philippines.

GESNERIACEÆ

Genus CYRTANDRA Forster

CYRTANDRA AERUGINOSA sp. nov. § Dissimiles. Text fig. 16.

Frutex erectus, circiter 50 cm altus, perspicue dense aeruginoso- vel castaneo-villosus; foliis oppositis, lanceolatis ad oblanceolatis 6 ad 17 cm longis, 1.7 ad 4 cm latis, chartaceis, in paribus inaequalibus, apice tenuiter acuminatis, basi cuneatis, margine distanter dentato, nervis primariis utrinque 8 ad 11, perspicuis; inflorescentiis axillaribus, usque ad 3.5 cm longis, umbellatis, pedunculatis, bracteis, lanceolatis; calycibus persistentibus, tubulosus, tubo cylindrico, 4.5 ad 5 mm longo, lobis lanceolatis, tenuiter acuminatis, 1 ad 1.5 mm longis; corolla alba, plus minusve ciliata, circiter 1.8 cm longa; ovario anguste oblongo, glabro; stylis quam ovario paullo longioribus, ciliatis.

An erect shrub, about 50 cm high, all parts more or less densely covered with æruginous or castaneous, subappressed, villous hairs, the younger parts very densely pubescent. Branches terete, the younger parts obscurely and minutely ridged. Leaves opposite, in unequal pairs, chartaceous, lanceolate to oblanceolate, 6 to 17 cm long, 1.7 to 4 cm wide, apex slenderly acuminate, narrowed to the cuneate base, margins distantly dentate; lateral nerves 8 to 11 on each side of the midrib, very prominent, the midrib, lateral nerves and reticulations dark brown, contrasting with the paler parenchyma; petioles 4 to 13 mm long, those of the smaller leaves of each pair shorter than those of the larger ones. Inflorescences axillary, few-flowered, umbellate, up to 3.5

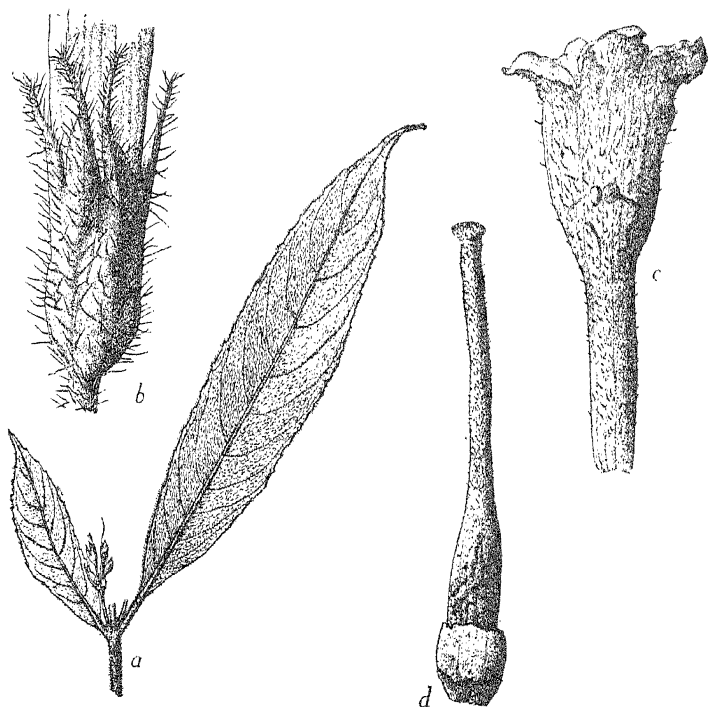


FIG. 16. *Cyrtandra acruginosa* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx and portion of corolla, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 3.25$; d, pistil, $\times 6.5$.

cm long, the peduncles 10 to 12 mm long; bracts lanceolate, acuminate, 8 to 13 mm long, free, the bracteoles similar but smaller. Flowers white, pedicellate, the pedicels slender, 6 to 7 mm long. Calyx persistent, the tube cylindric, 4.5 to 5 mm long, lobes lanceolate, slenderly acuminate, 1 to 1.5 mm long; corolla white, more or less ciliate, about 1.8 cm long. Ovary narrowly oblong, glabrous; the style much longer than the ovary, ciliate. Fruits very young, glabrous.

LUZON, Isabela Province, Mount Moises, *Bur. Sci.* 47320 *Ramos and Edaño*, March 1, 1926, on forested slopes, altitude about 1,200 meters.

A species allied to *Cyrtandra castanea* Merr., but distinguished by its smaller umbellate flowers, smaller tubular calyx, densely pubescent, chartaceous, dentate, lanceolate to oblanceolate leaves, and glabrous ovaries.



FIG. 17. *Cyrtandra disparifolia* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx and portion of corolla, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 6.5$; d, pistil, $\times 6.5$.

CYRTANDRA DISPARIFOLIA sp. nov. § *Stellatae*. Text fig. 17.

Frutex erectus, circiter 1 m altus, ramulis et petiolis et inflorescentiis disperse adpresse castaneo-ciliatis; foliis oppositis, paribus valde inaequalibus, chartaceis, ellipticis, majoribus 13

ad 16.5 cm longis, 4.5 ad 6 cm latis, in minoribus 5 ad 7 cm longis, 1.5 ad 3 cm latis, acuminatis, basi acutis, margine distanter dentatis, supra glabris et olivaceo-viridibus, subtus castaneo-ciliato-setosis, brunneis, nervis primariis utrinque 7 ad 9, subtus valde perspicuis; inflorescentiis axillaribus, umbellatis vel depauperato-paniculatis, pedunculatis; calycibus ciliatis, tubo 2 ad 3 mm longo, lobis lineari-lanceolatis, 4 ad 5 mm longis; corolla alba, ciliata, 10 ad 11 mm longa; ovario oblongo, cylindrico, circiter 4 mm longo, glabro; stylis 4 ad 5 mm longis, ciliatis.

An erect shrub, about 1 m high, the branchlets, petioles, and inflorescences with numerous appressed, castaneous ciliate hairs. Branches terete, brown, branchlets slender, 2 to 3 mm in diameter. Leaves opposite, in very unequal pairs, chartaceous, elliptic, the larger ones of each pair 13 to 16.5 cm long, 4.5 to 6 cm wide, the smaller ones 5 to 7 cm long, 1.5 to 3 cm wide, acuminate, the base acute, margins distantly toothed, the upper surface glabrous, dark olivaceous-green when dry, the lower surface conspicuously castaneous-ciliate-setose, particularly on the nerves, brown; lateral nerves 7 to 9 on each side of the midrib, very prominent beneath, dark brown in contrast with the paler parenchyma, curved, ascending, the reticulations lax, distinct; petioles 9 to 17 mm long in the larger leaves, 5 to 7 mm long in the smaller ones. Inflorescences axillary, slender, in simple or depauperately compound umbels, the primary peduncles 5 to 11 mm long, the secondary ones more slender and about the same length; bracts linear-lanceolate, 6 to 11 mm long, the bracteoles similar but smaller. Calyx ciliate, the tube funnel-shaped, 2 to 3 mm long, the lobes 5, linear-lanceolate, 4 to 5 mm long. Corolla white, somewhat ciliate outside, 10 to 11 mm long. Ovary oblong, cylindric, about 4 mm long, glabrous; the style 4 to 5 mm long, ciliate; stigma subcapitate.

LUZON, Isabela Province, San Mariano, *Bur. Sci.* 46751 *Ramos and Edaña*, March 15, 1926, along forested streams, altitude about 500 meters. The collectors report that the lower surface of the leaves is red when fresh.

It is difficult to determine the exact affinity of this species, although I am certain that it belongs in the section *Stellatæ*. It is probably allied to *Cyrtandra reticosa* C. B. Clarke and is well characterized by its slender, simple or depauperately compound umbellate inflorescences. It differs from *C. reticosa* C. B. Clarke in its indumentum, smaller leaves and flowers, and glabrous ovaries.

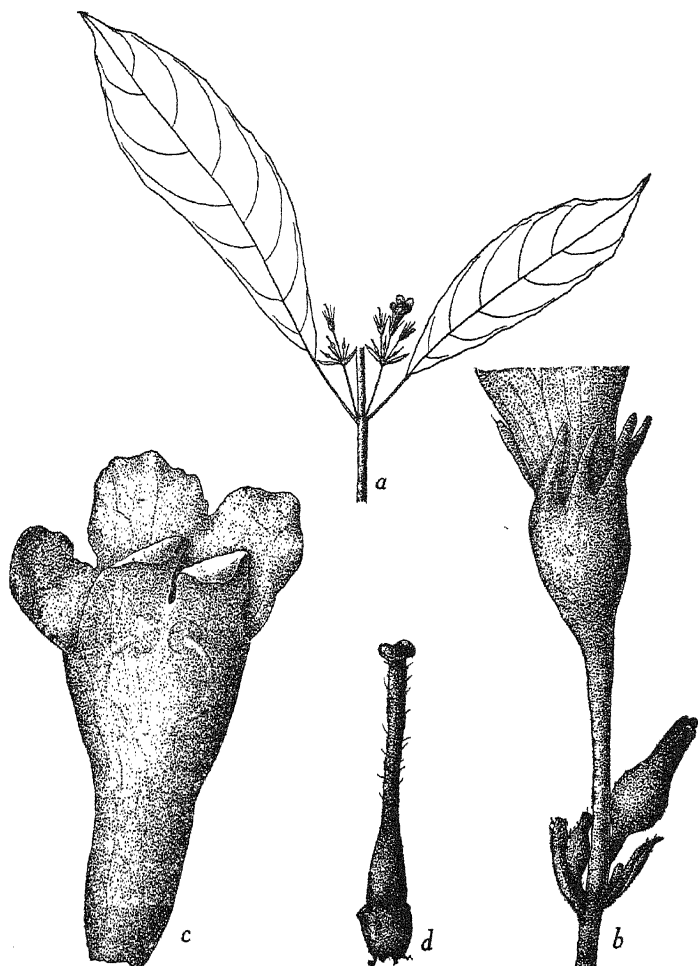


FIG. 18. *Cyrtandra glabrilimba* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx, flower buds and bracts, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 6.5$; d, pistil, $\times 6.5$.

CYRTANDRA GLABRILIMBA sp. nov. § Polynesiae? Text fig. 18.

Frutex subglaber, inflorescentiis parce pubescentibus; foliis oppositis, oblanceolatis ad oblongo-oblanceolatis, chartaceis, in paribus distincte inaequalibus, 6.5 ad 18 cm longis, 1.5 ad 3.8 cm latis, utrinque glabris, attenuatis, acute acuminatis, basi acutis, margine distanter et obscure undulato-denticulato, vix integro, nervis primariis utrinque 6 ad 8, subobscuris; inflorescentiis

axillaribus, umbellatis vel depauperato-paniculatis, paucifloris, laxis, quam folia brevioribus, graciliter pedunculatis; floribus circiter 10 mm longis; calycis tubo 2 ad 3 mm longo, lobis e basi lanceolatis linearis, 2 ad 2.5 mm longis; ovario anguste oblongo-lanceolato.

An erect shrub, about 1 m high, glabrous throughout except the inflorescences. Branches and branchlets slender, brown to dark brown, terete, when dry more or less ridged. Leaves opposite, in distinctly unequal pairs, chartaceous, oblanceolate to oblong-oblanceolate, 6.5 to 18 cm long, 1.5 to 3.8 cm wide, narrowed above to the rather long and acutely acuminate apex, and below to the acute base, the margins distantly and obscurely repand-denticulate, repand, or nearly entire, the upper surface olivaceous-brown, the lower surface paler, both surfaces smooth, shining and glabrous; lateral nerves 6 to 8 on each side of the midrib, somewhat obscure, ascending, the reticulations very lax, obscure to obsolete; petioles of the larger leaves 1.5 to 2.8 cm long, of the smaller ones somewhat shorter. Inflorescences slender, axillary, solitary in the axils of leaves, few-flowered, shorter than the leaves, the flowers in simple or depauperately compound umbels, the primary peduncles 8 to 19 mm long, very slender in the simple umbellate inflorescences, slender in the compound ones, the secondary peduncles very much shorter, 1 to 4 mm long; the bracts linear-lanceolate, 5 to 9 mm long, ciliate at the apex, otherwise glabrous, the bracteoles similar but smaller. Flowers white, 4 to 6 in each umbel, but one or two opening at the same time in each umbel, the pedicels very slender, slightly ciliate to glabrous, 5 to 9 mm in length. Calyx glabrous or nearly so, the tube funnel- or cup-shaped, 2 to 3 mm long, the lobes linear from a lanceolate base, 2 to 2.5 mm in length. Corolla glabrous, about 10 mm long. Ovary narrowly oblong-lanceolate, glabrous, the style longer than the ovary, ciliate.

LUZON, Isabela Province, Mount Moises, *Bur. Sci.* 47263 *Ramos and Edaño* (type), March 2, 1926, on forested slopes, altitude about 1,250 meters, *Clemens* 16989, April 16-23, 1926, an undershrub in the forests along the trail below the summit, rather frequent.

This species presents most of the characters of the section *Polynesia* except that the calyx tube is not cylindric but short and cup- or funnel-shaped. It closely resembles and is probably allied to *Cyrtandra tenuipes* Merr., differing in its smaller flowers, simple or depauperately compound umbels, shorter and stouter peduncles, and narrowly oblong-lanceolate ovaries.

CYRTANDRA LOHERI sp. nov. § Stellatæ. Text fig. 19.

Species *C. tenuisepalæ* similis et affinis, differt pedunculis longioribus, calyces lobis minoribus, tubo longioribus, indumento villosi.

An erect shrub, the branchlets, petioles, and inflorescences densely pubescent with ferruginous-villous hairs. Branches more or less pubescent, terete, gray, the branchlets 1.5 to 2.5 mm



FIG. 19. *Cyrtandra loheri* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 3.25$; d, pistil, $\times 6.5$.

in diameter, slightly sulcate. Leaves opposite, in subequal pairs, membranaceous, oblanceolate, 4.5 to 10.3 cm long, 1.5 to 3 cm wide, gradually narrowed at both ends, the apex obscurely acuminate, the base acute, the margins serrulate, the upper surface olivaceous-brown, the lower surface paler or ferruginous, the hairs on both surfaces dense, shining, somewhat appressed; lateral nerves 7 to 9 on each side of the midrib, ascending; somewhat distinct on the lower surface, obsolete on the upper surface, the reticulations obsolete; petioles 6 to 16 mm long.

Inflorescences axillary, umbellate, 3 to 4 cm long, 3- to 5-flowered, the peduncles slender, villous, 1.5 to 2.5 cm long; bracts linear-lanceolate, slenderly acuminate, 8 to 11 mm long. Calyx densely villous, the tube cup-shaped, about 2 mm long, the lobes much longer than the tube, very slender, linear, 5 to 6 mm long. Corolla white, ciliate outside, tubular, 10 to 13 mm long. Ovary lanceolate, glabrous, about 2 mm long, 1 mm in diameter, the style about 6 mm long, glandular-ciliate.

LUZON, Rizal Province, Mount Pamungtungan, *Loher 12939* (type), March 1912; without definite locality, *Loher 14316*, March 1913.

A species somewhat resembling and allied to *Cyrtandra tenuisepala*, differing in its longer peduncles, smaller flowers, and much shorter calyx lobes, as well as in the villous indumentum on its branchlets, petioles, and peduncles.

CYRTANDRA MUCRONATISEPALA sp. nov. § Polynesian. Text fig. 26.

Frutex erectus, aeruginoso-vel castaneo-villosus; foliis oppositis, oblongo-obovatis ad oblongo-oblancoelatis, 7.5 ad 19 cm longis, 2.5 ad 6.3 cm latis, chartaceis, in paribus subaequalibus, acute acuminatis, basi attenuatis, acutis, margine distanter serrato, nervis primariis utrinque 5 ad 7, perspicuis; inflorescentiis axillaribus, 2- vel 3-floris, umbellatis, floribus, 2.8 ad 3.2 cm longis; calycibus persistentibus, tubo cylindrico, circiter 1 cm longo, lobis oblongo-ovatis, mucronatis, 5 ad 8 mm longis, deorsum 4 ad 5 mm latis; corolla, circiter 3 cm longa; stylis quam ovario paullo longioribus, minute ciliato-glandulosis; fructibus ellipsoideis, circiter 15 mm longis, 7.5 mm diametro.

An erect shrub, about 1 m high, all parts covered with æruginous or castaneous, subappressed, villous hairs except the upper surface of the leaves and the branches which become glabrous in age, the hairs on the lower surfaces of the leaves scattered, the younger parts and the petioles densely pubescent. Branches and branchlets terete, somewhat angled. Leaves opposite, in subequal pairs, chartaceous, oblong-obovate to oblong-oblancoelate, 7.5 to 19 cm long, 2.5 to 6.3 cm wide, the apex acutely acuminate, the base narrowed, acute, the margins distantly serrate; lateral nerves 5 to 7 on each side of the midrib, prominent, ascending, curved, the reticulations obsolete, the upper surface olivaceous-brown, glabrous, the lower surface paler, the hairs appressed, dense on the costa and nerves, scattered on the parenchyma; petioles 9 to 33 mm long, those of the smaller leaves of each pair shorter than those of the larger ones. Inflorescences axillary, 2- or 3-flowered, lax, umbellate, about

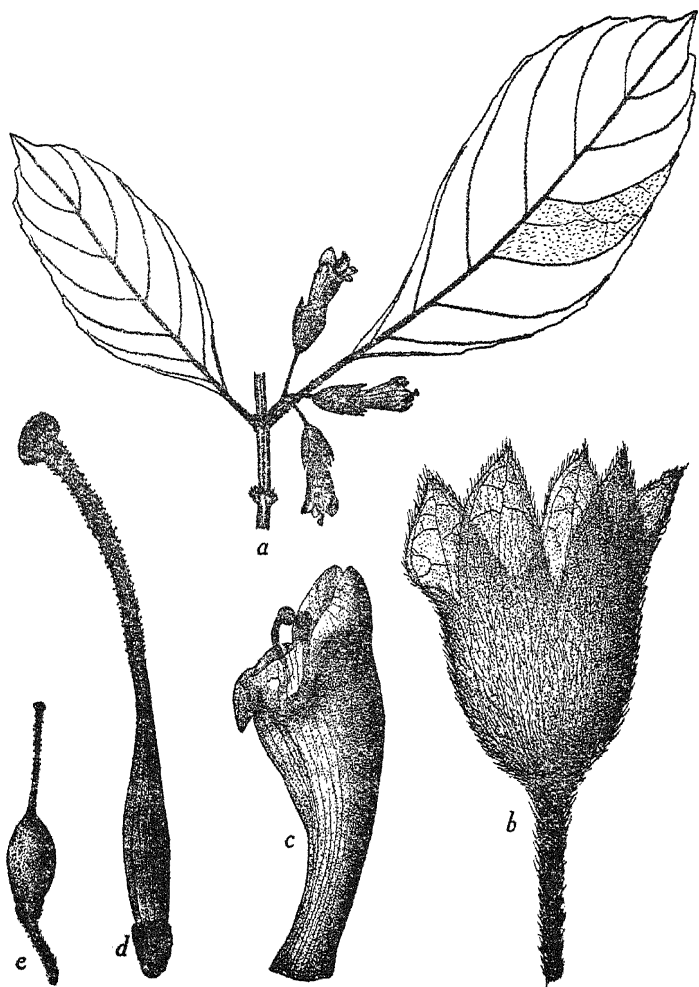


FIG. 20. *Cyrtandra mucronatisepala* sp. nov.; a, habit $\times 0.5$; b, calyx, $\times 3.25$; c, corolla, $\times 2$; d, pistil, $\times 3.25$; e, fruit, $\times 1$.

4.5 cm long, the peduncles about 8 mm in length; the bracts ovate-lanceolate, about 9 mm long. Flowers white when fresh, 2.8 to 3.2 cm long, the pedicels 9 to 15 mm long. Calyx persistent, densely ferruginous-pubescent, the tube cylindric, about 10 mm long, the lobes oblong-ovate, mucronate, 5 to 8 mm long. Corolla glabrous, about 3 cm long. Ovary lanceolate, glabrous,

the style longer than the ovary, minutely glandular-ciliate. Fruits ellipsoid, about 15 mm long, 7.5 mm in diameter.

MINDANAO, Davao Province, Mount Mayo, *Bur. Sci.* 49427 *Ramos and Edaño* (type), May 20, 1927, along forested streams, altitude about 1,300 meters; Mount Galintan, *Bur. Sci.* 48923 *Ramos and Edaño*, on slopes in damp forests, altitude about 1,000 meters.

A species similar to and apparently closely allied to *Cyrtandra lobbi* C. B. Clarke, but with entirely different calyx lobes which are oblong-ovate, mucronate.

CYRTANDRA SIMILIS sp. nov. § *Cuneatae*? Text fig. 21.

Frutex erectus, circiter 1 m altus, dense ferrugineo-pubescente; foliis in paribus paullo inaequalibus, membranaceis, oblongo-ellipticis, usque ad 21 cm longis et 7 cm latis, inaequilateralibus, tenuiter acute acuminatis, basi acutis, margine serrato, nervis primariis utrinque 10 vel 11; inflorescentiis axillaribus, 3- vel 4-floris, usque ad 6.5 cm longis, umbellatis, pedunculatis, bracteis bracteolisque lanceolatis, liberis; floribus ciliato-glandulosis, 2.3 ad 2.5 cm longis; calycibus persistentibus, lobis acutis, tenuiter acuminatis, quam tubo paullo brevioribus; corolla flavida, 2.3 ad 2.5 cm longa, plus minusve ciliato-glandulosa; stylis pubescentibus, elongatis; fructibus elliptico-oblongis, circiter 11 mm longis, 4 mm diametro.

An erect shrub, about 1 m high, all parts more or less densely covered with ferruginous, shining hairs; the younger parts very densely pubescent. Branches terete. Leaves opposite, in somewhat unequal pairs, membranaceous, oblong-elliptic, 5.5 to 21 cm long, 2.5 to 7 cm wide, inequilateral, apex slenderly acutely acuminate, the base acute, margins distantly serrate; lateral nerves 10 or 11 on each side of the midrib, prominent; petioles 0.5 to 2.3 cm long, those of the smaller leaves of each pair shorter than those of the larger ones. Inflorescences axillary, 3- of 4-flowered, umbellate, up to 6.5 cm long, the peduncles slender, 1.7 to 3.5 cm long; the bracts lanceolate, acuminate, 8 to 13 mm long, free, the bracteoles similar, but smaller. Flowers yellowish, glandular-ciliate, pedicellate, the pedicels slender, 5 to 6 mm long. Calyx persistent, the tube cup-shaped, about 3 mm long, the lobes acute, slenderly acuminate, shorter than the tube, 1.5 to 2 mm long. Corolla more or less glandular-ciliate outside. Ovary densely glandular-pubescent, the styles longer than the ovary, glandular-pubescent. Fruits elliptic-oblong, about 11 mm long, 4 mm in diameter, densely glandular-pubescent, the persistent styles 6 to 7 mm long.

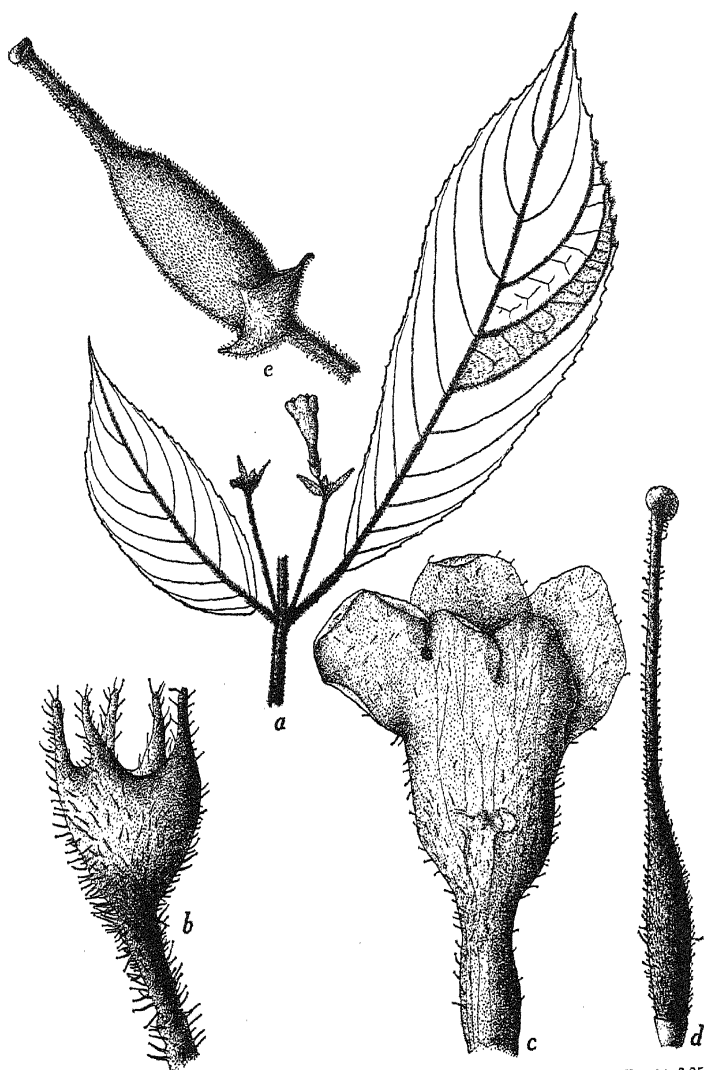


FIG. 21. *Cyrtandra similis* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 3.25$; d, pistil, $\times 6.5$; e, fruit, $\times 3.25$.

LUZON, Nueva Viscaya Province, Mount Alzapan, *Bur. Sci.* 45572 Ramos and Edaña, May 23, 1925, along forested streams at low altitudes.

With the exception of the rather long peduncles this species can safely be placed in the section *Cuneatæ*. A species apparently allied to *Cyrtandra ferruginea* Merr., but differing in its smaller glandular-ciliate flowers, decidedly smaller cup-shaped calyx, fruits much longer than the calyx, and in its slenderly acutely acuminate leaves.

CYRTANDRA TENUISEPALA sp. nov. § *Stellatæ*? Text fig. 22.

Frutex ramosus, circiter 1 m altus, ramulis et petiolis et inflorescentiis molliter ferrugineo-pilosis; foliis oppositis, in paribus paullo inaequalibus, membranaceis, anguste elliptico-lanceolatis ad lanceolatis, 3 ad 9.5 cm longis, 0.8 ad 2 cm latis, utrinque attenuatis, apice tenuiter acuminatis, basi acutis, margine distanter serrulatis, utrinque distincte ferrugineo-pilosis, nervis primariis 5 ad 7, obscuris; inflorescentiis axillaribus, umbellatis, 1 ad 1.5 cm diametro, 1-4 floris, breviter pedunculatis, ferrugineo-villosis, pedicellis rigidis; calycibus dense ferrugineo-villosis, indifundibuliformis, tubo 2 ad 3 mm longo, lobis anguste linearis, 10 ad 12 mm longis, densissime ciliatis; corolla alba, tubulosa, 13 ad 15 mm longa; ovario ovoideo, circiter 1.5 mm diametro; stylis circiter 7 mm longis; fructibus dense granulatis, ovoideis ad oblongo-ovoideis, 5 ad 7 mm longis, 3.5 ad 5 mm diametro.

An erect shrub, about 1 m high, the branchlets, petioles, and inflorescences rather densely and softly pubescent with ferruginous hairs. Branches glabrous, terete, gray, somewhat angled. Leaves opposite, in somewhat unequal pairs, membranaceous, narrowly elliptic-lanceolate to lanceolate, 3 to 9.5 cm long, 0.8 to 2 cm wide, gradually narrowed at both ends, the apex slenderly acuminate, the base acute, the margins distantly serrulate, the upper surface brown, the lower surface ferruginous, rather prominently ferruginous-pilose on both surfaces; lateral nerves 5 to 7 on each side of the midrib, obscure, ascending, the reticulations obscure to obsolete; petioles 4 to 13 mm long. Inflorescences axillary, umbellate, 1 to 1.5 cm in diameter, 1- to 4-flowered, the peduncles 3 to 6 mm in length; bracts lanceolate, slenderly acuminate, 10 to 15 mm long, 2.5 to 4 mm wide. Calyx densely ciliate, the tube funnel-shaped, 2 to 3 mm long, the lobes very much longer than the tube, very slender, linear, 10 to 12 mm long. Corolla white, ciliate outside, tubular, 13 to 15 mm long. Ovary ovoid, glabrous, about 1.5 mm in diameter, the style about 7 mm in length, ciliate. Fruits densely granular, glabrous, ovoid to oblong-ovoid, 5 to 7 mm long, 3.5 to 5 mm in diameter.

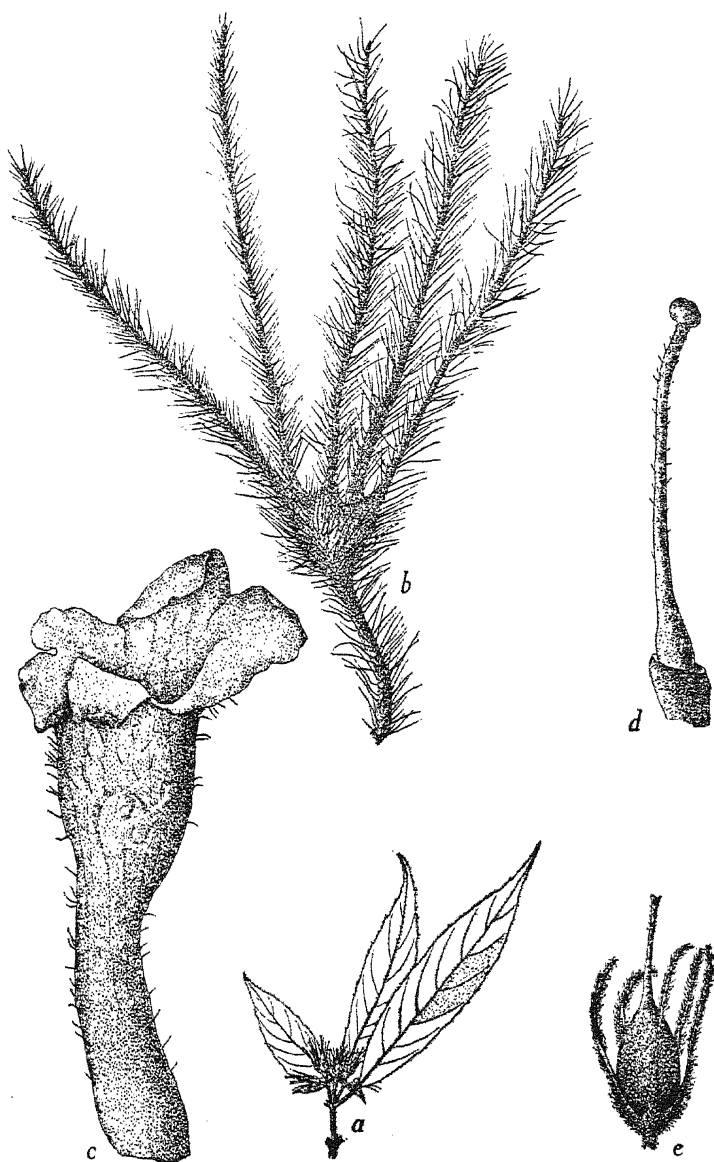


FIG. 22. *Cyrtandra tenuisepala* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 6.5$; d, pistil, $\times 6.5$; e, fruit, $\times 3$.

LUZON, Nueva Vizcaya Province, Mount Alzapan, *Bur. Sci.* 45579 Ramos and Edaña, May 23, 1925, on forested slopes in the mossy forest, altitude about 1,300 meters.

In general appearance this species resembles *Cyrtandra parviflora* C. B. Clarke, but it is distinguished by its calyx and the color of its indumentum. The very short calyx tube and the very slender linear lobes are characteristic.

ACANTHACEÆ

Genus STAUROGYNE Wallich

STAUROGYNE BALABACENSIS sp. nov. Text fig. 23.

Herba erecta e basi prostrata plus minusve ramosa, usque ad 40 cm alta, perspicue pubescens; foliis oblongo-ovatis, 5.5 ad 13 cm longis, 2 ad 5.5 cm latis, acutis ad obscure breviter acuminatis, basi cuneatis; inflorescentiis spicatis, terminalibus, densis, usque ad 4.5 cm longis, pubescentibus, bracteis lanceolatis ad lineari-lanceolatis, tenuiter acuminatis, 13 ad 15 mm longis; floribus confertis, brevissime pedicellatis; sepalis subaequalibus, linearis, longe et tenuitissime acuminatis, 7 ad 13 mm longis, 0.5 ad 1 mm latis, dense ciliato-pubescentibus; corolla circiter 14 mm longa; capsula oblonga, obtusa, 6 ad 7 mm longa.

An erect somewhat branched herb, 15 to 40 cm high, from a prostrate base, the stems flattened when dry, pubescent throughout except the upper surface of the leaves and the corollas. Leaves oblong-ovate, membranaceous, 5.5 to 13 cm long, 2 to 5.5 cm wide, apex acute to obscurely and shortly acuminate, base cuneate, entire or very obscurely undulate-crenate; petioles 10 to 30 mm long. Spikes terminal, solitary, densely flowered, ovoid to oblong, 3 to 4.5 cm long, densely ciliate-pubescent; bracts lanceolate to linear-lanceolate, slenderly acuminate, 13 to 15 mm long, 1.5 to 2 mm wide. Flowers crowded, very shortly pedicellate. Sepals green, subequal, linear, long and slenderly acuminate, 7 to 13 mm long, 0.5 to 1 mm wide, one smaller than the rest. Corolla about 14 mm long, pale violet, the lobes orbicular, rounded. Stamens unequal, included, the filaments hirsute, the anthers when spread about 1.5 mm wide. Ovary glabrous, oblong, about 1.5 mm long, the style about 3 mm long. Capsule oblong, obtuse, cylindric or slightly compressed, sessile, 6 to 7 mm long, about 2 mm in diameter, the base subhastate. Seeds numerous.

BALABAC, Katakupan, *Bur. Sci.* 49718 Ramos and Edaña, November 25, 1927, along streams in damp forests, at low altitudes.

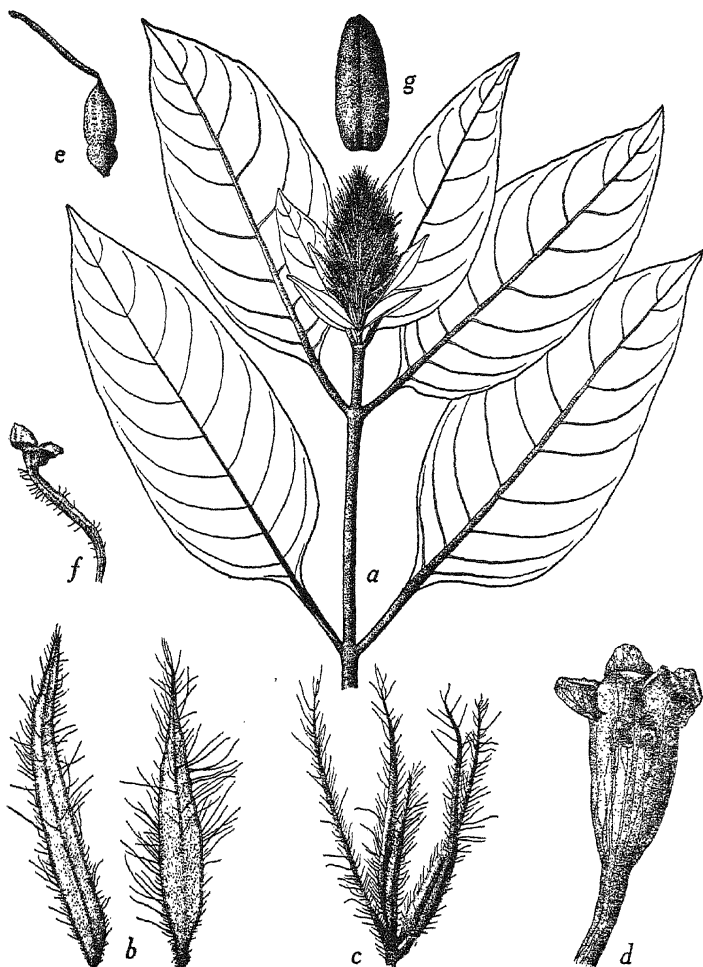


FIG. 23. *Staurogyne balabacensis* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, bracts, $\times 3.25$; c, calyx, $\times 3.25$; d, corolla, $\times 3.25$; e, pistil, $\times 6.5$; f, stamen, $\times 6.5$; g, capsule, $\times 3.25$.

A species apparently related to *Staurogyne setigera* (Nees) O. Ktz., differing in its larger spikes, flowers, and leaves.

Genus HEMIGRAPHIS Nees

HEMIGRAPHIS CARDIOPHYLLA sp. nov. Text fig. 24.

Herba tenuis, prostrata, ramosa, pubescens; foliis late cordatis 8 ad 21 mm longis, 9 ad 16 mm latis, obscure crenatis, obtusis

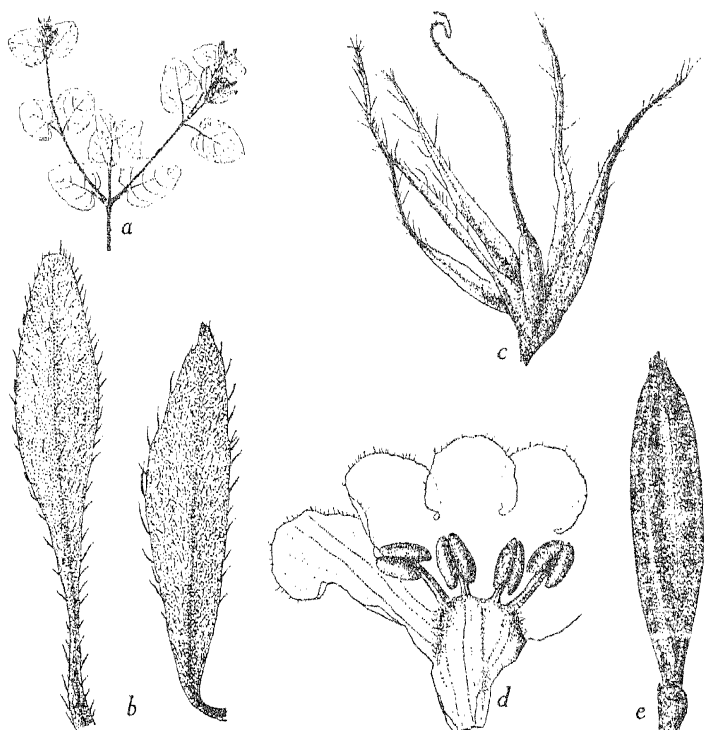


FIG. 24. *Hemigraphis cardiophylla* sp. nov.: a, habit, $\times 0.5$; b, bracts, $\times 6.5$; c, calyx and pistil, $\times 6.5$; d, portion of corolla of unopened flower showing stamens, $\times 6.5$; e, capsule, $\times 6.5$.

ad rotundatis, basi late cordatis; inflorescentiis terminalibus, subcapitalis, pedunculatis; floribus albis, ebracteolatis; calycis segmentis lineari-lanceolatis, 6.5 ad 8 mm longis, usque ad 0.5 mm latis; corolla circiter 12 mm longa; capsulis anguste oblongis, 8 ad 9 mm longis.

A slender, branched herb, the main branches spreading and prostrate, pubescent, none of the branches more than 1 mm in diameter. Leaves broadly heart-shaped, 8 to 21 mm long, 9 to 16 mm wide, obtuse to rounded, the base broadly cordate, obscurely crenate, olivaceous, hispid, and densely covered with irregularly scattered cystoliths on both surfaces; lateral nerves 3 or 4 on each side of the midrib, not prominent. Inflorescences usually terminal, rarely subaxillary, subcapitate, 4-flowered, peduncled, the peduncles slender, 5 to 8 mm long, in fruit up to 18 mm long;

bracts oblong-oblongeolate to spatulate, about 11 mm long, 2 to 3 mm wide, ciliate. Flowers sessile, white, ebracteolate. Calyx segments nearly free, linear-lanceolate, slenderly acuminate, 6.5 to 8 mm long, up to 0.5 mm wide, ciliate. Corolla about 12 mm long, the lower 6 mm of the tube slender, cylindric then broadened; lobes subequal, orbicular-ovate, ciliate outside. Filaments glabrous, anthers about 1.25 mm long. Ovary glabrous, linear-oblong, about 2.5 mm long; style about 6 mm long, bearded. Capsules narrowly oblong, 8 to 9 mm long, about 1.5 mm in diameter. Seeds about 8, oblong-ovate, flattened, about 1.25 mm long.

TAWITAWI, Sulu Archipelago, *Bur. Sci.* 44041 *Ramos and Edaño*, July 19, 1924, in secondary forests and in open places at low altitudes.

This species belongs in the group with *Hemigraphis fruticulosa* C. B. Clarke and *H. nummularifolia* Merr. and is most closely allied to the former. It is well characterized by its small broadly heart-shaped leaves.

Bur. Sci. 49301 *Ramos and Edaño*, from Mati, Davao Province, probably represents a form of the same species with more conspicuously crenate leaves.

Genus RUELLIA Plumier

RUELLIA TUBEROSA Linn.

Ruellia tuberosa LINN., Sp. Pl. (1753) 635; MERR. in Journ. Str. Branch Roy. As. Soc. 76 (1917) 116.

LUZON, Manila, *Bur. Sci.* 76600 *Quisumbing*, August 30, 1928.

Occasional as an escape from gardens in Manila and neighboring towns. A native of tropical America, naturalized in some parts of the Old World tropics.

RUBIACEÆ

Genus HEDYOTIS Linnæus

HEDYOTIS MINDORENSIS sp. nov. § Euhedyotis. Text fig. 25.

Suffrutex erectus vel scandens ?, ramosus, stipulis, bracteolisque exceptis glaber; foliis chartaceis, oblongo-lanceolatis, 5 ad 18 cm longis, 1.5 ad 5 cm latis, tenuiter acuminatis, basi acutis, nervis lateralibus utrinque 4 ad 6, distantibus; stipulis plus minusve hispidis, pectinato-laciniatis, 6 ad 7 mm longis, segmentis 10 vel 11, subulatis, 1 ad 4 mm longis; inflorescentiis axillaribus, subcapitatis, 4 ad 7 mm diametro, subsessilibus ad tenuiter longisque pedunculatis; floribus confertis, sessilibus vel

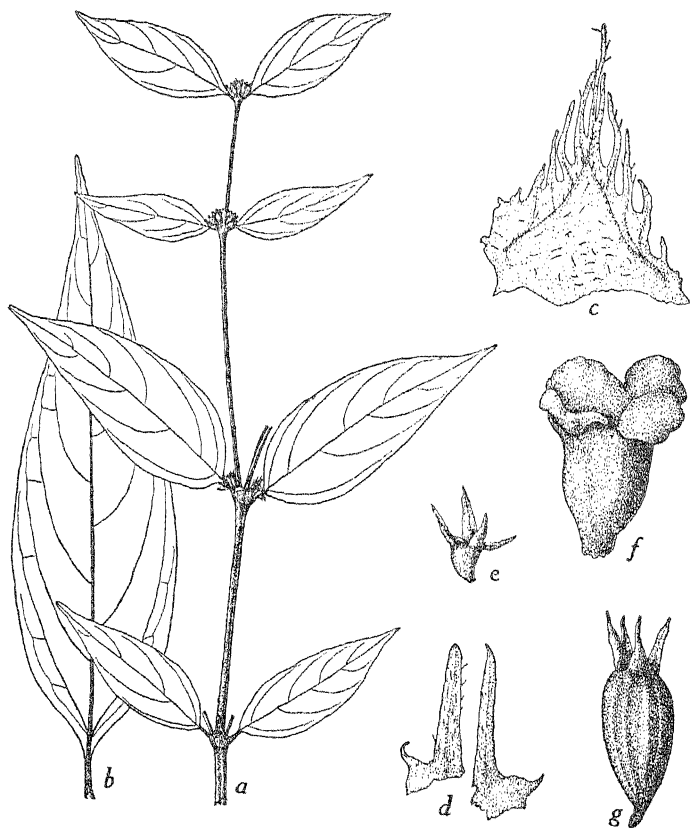


FIG. 25. *Hedyotis mindorensis* sp. nov.; a, habit $\times 0.5$; b, lower leaf, $\times 0.5$; c, stipule, $\times 6.5$; d, bracteoles, $\times 6.5$; e, calyx, $\times 6.5$; f, corolla, $\times 20$; g, capsule, $\times 6.5$.

subsessilibus; bracteolis linearis, 2.5 ad 3.5 mm longis, glabris vel ciliato-hirsutis; calycis tubo, circiter 1 mm longo, glabro, lobis 4, lanceolatis, 0.75 ad 1.25 mm longis, glabris; corolla circiter 1.5 mm longa. Capsulis oblongo-obovoideis ad oblongo-oblanceolatis, glabris, longitudinaliter striatis, circiter 3.5 mm longis, 1.5 mm diametro.

An erect or scandent ? branched undershrub, glabrous throughout except the somewhat hispid stipules and ciliate-hirsute bracteoles, the branchlets and branches sulcate and angled when dry. Leaves thinly chartaceous, oblong-lanceolate, 5 to 18 cm long, 1.5 to 5 cm wide, slenderly acuminate, base acute, olivaceous-green when dry; lateral nerves 4 to 6 on each side of the

midrib, distant, ascending, prominent; petioles 5 to 10 mm long; stipules pectinate-laciniate, 6 to 7 mm long, supplied with cystoliths, the laciniae 10 or 11, subulate, 1 to 4 mm long, the inner ones longer, slightly hispid. Inflorescences axillary, dense, subglobose, 4 to 7 mm in diameter, subsessile to peduncles up to 4 cm long. Flowers numerous, somewhat crowded, sessile or subsessile; bracteoles subtending each flower linear, 2.5 to 3.5 mm long, 0.3 to 0.6 mm wide, glabrous or ciliate-hirsute, and supplied with few cystoliths. Calyx tube funnel-shaped, about 1 mm long, glabrous, the lobes 4, lanceolate, 0.75 to 1.25 mm long, glabrous. Corolla white, about 1.5 mm long, the lobes spreading. Fruits oblong-obovoid to oblong-oblongeolate, glabrous, ridged, about 3.5 mm long, 1.5 mm in diameter.

MINDORO, Puerto Galera, *Bur. Sci.* 46363 Ramos, December 6, 1925, on forested slopes, altitude about 700 meters.

A species characterized by being entirely glabrous except the somewhat pubescent stipules and bracteoles; by its short- and long-peduncled capitate cymes, its oblong-obovoid to oblong-oblongeolate, ridged fruits, its small flowers, with funnel-shaped calyx tubes, and its linear bracteoles.

Genus OPHIORRHIZA Linnæus

OPHIORRHIZA DAVAENSIS sp. nov. Text fig. 26.

Herba tenuis, prostrata vel adsendens, pubescens, pauci ramosa, usque ad 20 cm longa; foliis parvis, subaequalibus, chartaceis, ovatis ad oblongo-ellipticis, 9 ad 26 mm longis, 6 ad 15 mm latis, utrinque acutis ad obtusis vel basi truncatis, supra olivaceo-brunneis, subtus purpurascens, nervis lateralibus utrinque 6 ad 8; cymis tenuiter et brevissime pedunculatis, paucifloris; floribus albis, circiter 5 mm longis, pubescentibus, brevissime pedicellatis, pedicellis circiter 1 mm longis; calycis tubo subgloboso, circiter 1 mm longo, lobis circiter 1 mm longis; corolla cylindrica, tubo circiter 3 mm longo, lobis extus pubescentibus, subaequalibus, 1.25 ad 1.75 mm longis; capsulis compressis, circiter 6 mm latis, 3 mm longis, apice subtruncatis, bilobatis, lobis inaequalibus, anguste rotundatis.

A slender, prostrate or ascending, branched herb, copiously rooting at the lower nodes, up to 20 cm in length, the stem distinctly pubescent. Leaves in subequal pairs, small, thinly chartaceous, ovate to oblong-elliptic, 9 to 26 mm long, 6 to 15 mm wide, subequally narrowed to the acute to obtuse apex and base or the base truncate, the upper surface olivaceous-brown, the lower surface brownish purple, puberulent on both surfaces;

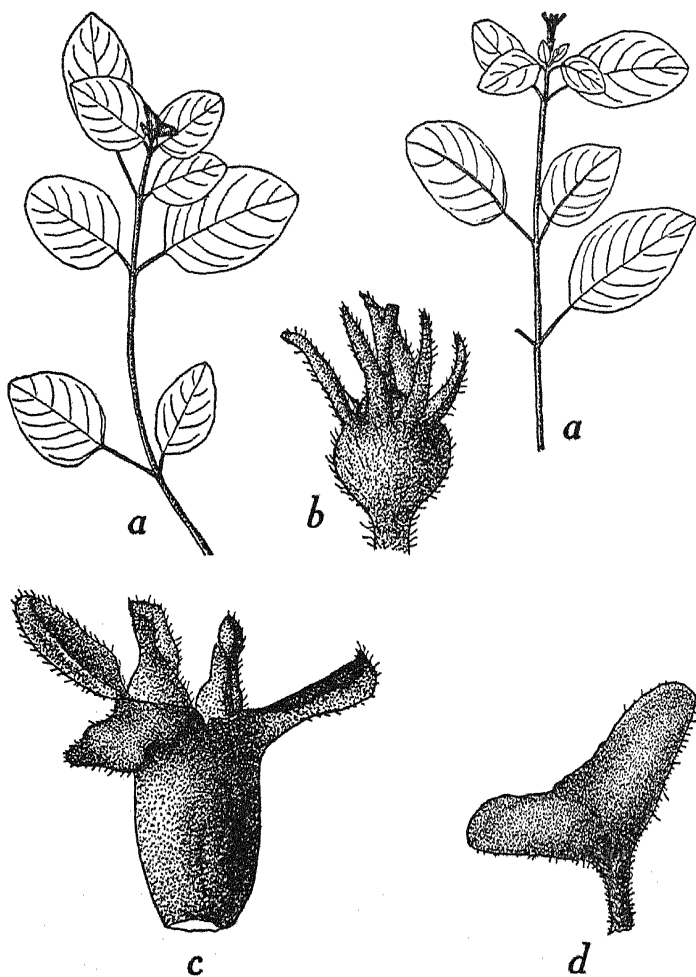


FIG. 26. *Ophiorrhiza davaensis* sp. nov.: a habit, $\times 1$; b, flower, corolla removed, $\times 13$; c, corolla, $\times 13$; d, fruit, $\times 6.5$.

lateral nerves 6 to 8 on each side of the midrib, slender, distinct; petioles pubescent, 4 to 10 mm long; stipules linear-lanceolate, about 1.5 mm long. Cymes slenderly and very shortly peduncled, few-flowered, their peduncles densely pubescent, 1 to 2 mm long. Flowers white, about 5 mm long, shortly pedicellate, the pedicels very slender, about 1 mm long. Calyx tube sub-1 mm long, the lobes lanceolate, about 1 mm long.

Corolla tube cylindric, about 3 mm long, the lobes pubescent outside, subequal, oblong, 1.25 to 1.75 mm long. Capsules slightly pubescent, compressed, about 6 mm wide, 3 mm long, apex subtruncate, crowned with the distinct calyx-teeth, bilobed, the lobes unequal, narrowly rounded at their apices.

MINDANAO, Davao Province, Mati, *Bur. Sci.* 49307 Ramos and Edaño, April 6, 1927, on the banks of streams and in open places at low altitudes.

A species close to *Ophiorrhiza tenuis* Merr., and probably allied to it, differing in its larger, ovate to oblong-elliptic subequal leaves which are brownish purple beneath, and its pubescent larger flowers and capsules.

Genus *PSYCHOTRIA* Linnaeus

PSYCHOTRIA BALABACENSIS Merr. Text fig. 27.

Psychotria balabacensis MERR. in Philip. Journ. Sci. 10 (1915) Bot. 127; Enum. Philip. Fl. Pl. 3 (1923) 553.

Inflorescences lax, few-flowered, 7 to 9.5 cm long, the peduncles slender, 5 to 13 mm long, each bearing 3 umbellately dis-

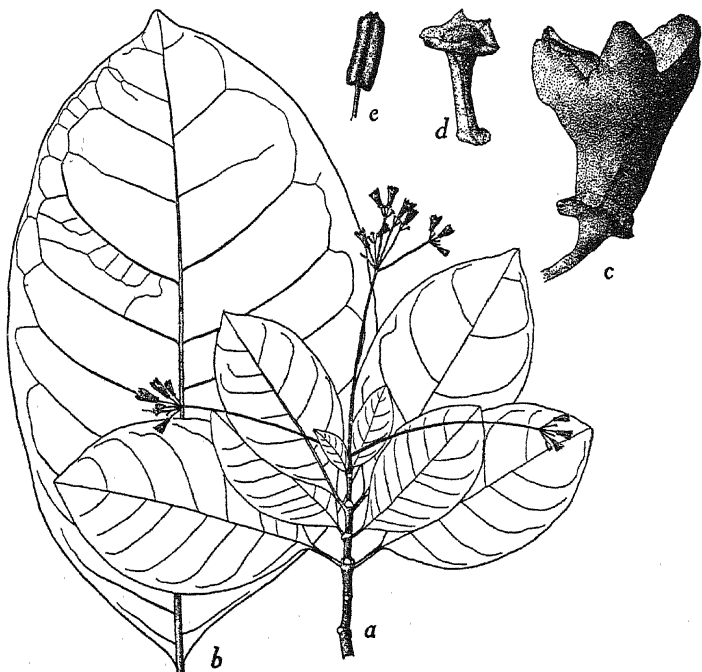


FIG. 27. *Psychotria balabacensis* Merr.; a, habit, $\times 0.5$; b, lower leaf, $\times 0.5$; c, flower, $\times 6.5$; d, calyx, $\times 6.5$; e, stamen, $\times 6.5$.

posed primary branches, slender, 5 to 9 cm in length, the ultimate branchlets umbellately or cymosely arranged. Flowers yellowish white, 3 to 7 on each ultimate branchlet, glabrous, about 6 mm long, their pedicels 3 to 4 mm long. Calyx about 1 mm long, truncately or irregularly toothed. Corolla tube cylindric, about 5 mm in length, the lobes 4, broadly ovate, obtuse about 1.5 mm long. Anthers about 1.5 mm long.

BALABAC, Mount Caunayan, *Bur. Sci.* 49691, 49891 *Ramos and Edaño*, November 22, 1927, in forests at low altitudes. Originally described from a fruiting specimen; the above data given to complete the description.

PSYCHOTRIA PUBILIMBA sp. nov. Text fig. 28.

Frutex erectus, 1 ad 2 m altus, partibus junioribus et subtus foliis ad costam nervisque et inflorescentiis minutissime castaneo- vel subrubiginoso-pubescentibus; foliis lanceolatis, subcoriaceis, 10 ad 20 cm longis, 2.5 ad 4.5 cm latis, utrinque angustatis, acuminatis, basi acutis, utrinque nitidis, nervis utrinque 14 ad 18, valde perspicuis, arcuato-anastomosantibus, reticulis delicatis, distinctis; petiolo 10 ad 23 mm longo; paniculis 3 ad 3.5 cm longis sessilibus, e basi ramosis; floribus albis, circiter 7.5 mm longis, brevissime (1 ad 2 mm) pedicellatis; calycibus circiter 3 mm longis; corollae tubo cylindrico, circiter 1.5 mm longo, extus minutissime puberulo, intus dense villosa, lobis lanceolatis, obtusis, circiter 2 mm longis; fructibus breviter pedicellatis, ovoideis, 4 ad 4.5 mm longis, nitidis, haud sulcatis; seminibus plano-convexis, albumine ruminato.

An erect shrub, glabrous except the branchlets, the lower surface of the leaves and inflorescences which are densely and minutely covered with dark brown very short hairs; branches terete, slightly ridged. Leaves somewhat purplish when dry, subcoriaceous, lanceolate, 10.5 to 19.5 cm long, 2.5 to 4.5 cm wide, narrowed at both ends, apex acuminate, base acute, upper surface olivaceous-purple-brown, lower surface somewhat dark brown, smooth and somewhat shining on both surfaces; lateral nerves 14 to 18 on each side of the midrib, very conspicuous, parallel, prominently arched-anastomosing, the reticulations delicate, distinct on the lower surface; petioles 10 to 23 mm long. Panicles sessile, many-flowered, 3 to 3.5 cm long, with one longer central branch and two shorter lateral basal branches. Flowers white, about 7.5 mm long, shortly pedicellate, the pedicels 1 to 2 mm long. Calyx about 3 mm long, minutely puberulent, the teeth minute. Corolla tube cylindric, minutely puberulent with-

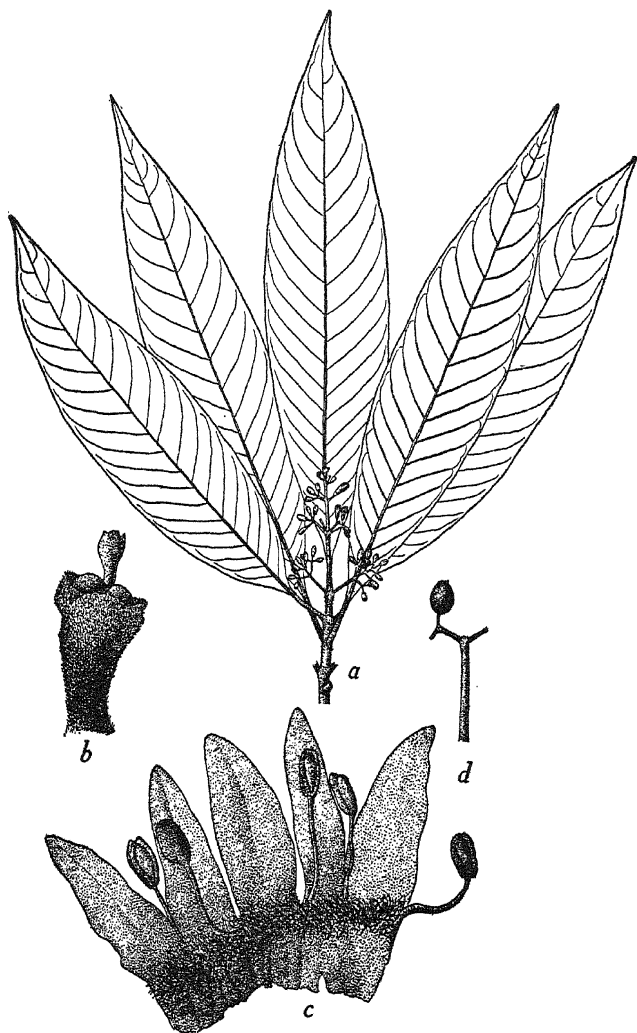


FIG. 28. *Psychotria pubilimba* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, flower, corolla removed, $\times 6.5$; c, corolla, opened, $\times 6.5$; d, fruit, $\times 1$.

out, densely villose within, about 1.5 mm long, the lobes lanceolate, obtuse, about 2 mm long. Fruits shortly pedicellate, dark reddish-brown when dry, ovoid, apex subtruncate, 4 to 4.5 mm long, smooth, obscurely ridged. Seeds plano-convex, smooth, not ridged; albumen ruminant.

LUZON, Isabela Province, San Mariano, *Bur. Sci.* 47221 *Ramos and Edaño* (type), March 26, 1926, along streams in damp forests, altitude about 700 meters; Mount Moises, *Bur. Sci.* 47321 *Ramos and Edaño*, March 1, 1926, on forested slopes, altitude about 1,000 meters.

A species well characterized by its dark brown characteristic indumentum, lanceolate leaves, and smooth ovoid fruits.

COMPOSITÆ

Genus GALINSOGA Ruiz and Pavon

GALINSOGA PARVIFLORA Cav.

Galinsoga parviflora CAV. in *Icon.* 3 (1794) 41, *t.* 281; DC., *Prodr.* 5 (1834) 677; Hook. f., *Fl. Brit. Ind.* 3 (1882) 311.

LUZON, Benguet Subprovince, Trinidad Farm School, *Clemens* 18499, 18808, det. Mrs. Clemens, August 5 and December, 1928.

Growing as a weed at the Trinidad Farm School, undoubtedly introduced with vegetable or flower seeds from the United States. Native of tropical America now widely distributed in temperate, subtemperate, and tropical regions of the world.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

Ficus balabacensis sp. nov.; 1, fruiting branch, $\times 0.5$; 2, a leaf, $\times 0.5$; 3, base of a leaf, $\times 0.5$; 4, stipule, $\times 0.5$; 5, apex of receptacle, $\times 0.5$; 6, base of receptacle, $\times 0.5$; 7, male flower with one stamen and one gall pistil, $\times 6$; 8, achene, $\times 5$.

PLATE 2

Thottea philippinensis sp. nov.; 1, a branch, $\times 0.5$; 2, side view of flower before anthesis, $\times 0.5$; 3, top view of flower before anthesis, $\times 0.5$; 4, column bearing upper and lower rows of stamens and stigmas, $\times 6.5$; 5, two stamens of the upper row, $\times 6.5$; 6, perianth (p), cut open showing stigmas (st), and upper (s^1) and lower (s^2) rows of stamens, $\times 1.25$.

PLATE 3

Derris ferruginoides sp. nov.

TEXT FIGURES

- FIG. 1. *Laportea stenophylla* sp. nov.; a, a leaf, $\times 0.5$; b, a flower showing perianth, bract, and bracteoles, $\times 6.5$; c, stamens and rudimentary ovary, $\times 6.5$.
2. *Elatostema brunonianum* sp. nov.: a, fruiting stem, $\times 0.5$; b, fused outer bracts, $\times 6.5$; c, achene, (a), perianth lobes, one of the inner bracts and bracteoles, $\times 6.5$; d, inner bracts, $\times 6.5$; e, base of leaf, upper surface, $\times 3.25$.
3. *Elatostema iridense* sp. nov.; a, fruiting branch, natural size; b, base of leaf, upper surface, $\times 13$; c, pair of outer bracts, $\times 13$; d, inner bract, $\times 13$; e, bracteoles and achenes, $\times 13$; f, achene, greatly enlarged.
4. *Papualthia longipes* sp. nov.; a, a leaf, $\times 0.5$; b, a flower, $\times 0.5$; c, detail of a flower with the petals removed showing sepals, region of attachment of the stamens and carpels, $\times 6.5$; d, carpel, $\times 6.5$; e, stamens, $\times 6.5$.
5. *Derris ferruginoides* sp. nov.: a, leaf, $\times 0.5$; b-c, leaflets, $\times 0.5$; d, flower with petals removed, $\times 2$; e, keel, $\times 2$; f, wing, $\times 2$; g, standard, $\times 2$; h, fruit, $\times 0.5$.
6. *Aglaia ramosii* sp. nov.; a, a flowering branch, showing a leaf, and the whole length of a panicle with the branches removed, $\times 0.5$; b, a branch of the panicle, $\times 0.5$; c, a flower, $\times 6.5$; d, hooded and flat petals, $\times 6.5$; e, a flower with the petals removed, showing staminal tube and calyx, $\times 6.5$; f, longitudinal section of the staminal tube showing stamens, $\times 6.5$; g, ovary, $\times 6.5$.

- FIG. 7. *Trigonostemon filiforme* sp. nov.; a, a flowering branch, $\times 0.5$; b, female flower with the petals removed, showing sepals and pistil, $\times 6.5$; c, petals of female flower, $\times 6.5$; d, sepal of male flower, $\times 6.5$; e, petal of male flower, $\times 6.5$; f, stamen, $\times 6.5$.
8. *Trigonostemon stenophyllus* sp. nov.; a, a fruiting branchlet, $\times 0.5$; b, female flower showing ovary and two sepals, $\times 6.5$; c, a sepal, $\times 6.5$; d, petals, $\times 6.5$; e, seed in different views, $\times 2$.
9. *Saurauia oblancilimba* sp. nov.; a, leaf, $\times 0.5$; b, calyx, $\times 1$; c, sepal, $\times 6.5$; d, petal, $\times 6.5$; e, stamen, $\times 6.5$; f, pistil, $\times 6.5$.
10. *Saurauia tayabensis* sp. nov.; a, leaf, $\times 0.5$; b, cyme, $\times 0.5$; c, petal, $\times 3.25$; d, calyx, $\times 3.25$; e, stamen, $\times 6.5$; f, pistil, $\times 6.5$; g, fruit, $\times 1$; h, seeds, $\times 6.5$.
11. *Saurauia trichophora* sp. nov.; a, leaf, upper surface, $\times 0.5$; b, cyme, $\times 1$; c, corolla showing two of the petals, $\times 3.25$; d, calyx showing hairs on one sepal, $\times 6.5$; e, stamen, $\times 6.5$; f, pistil, $\times 6.5$.
12. *Eugenia casiguranensis* sp. nov.; a, leaf, $\times 0.5$; b, infructescence, $\times 0.5$.
13. *Eugenia isabelensis* sp. nov.; a, leaf, $\times 0.5$; b, infructescence, $\times 0.5$.
14. *Maesa davaensis* sp. nov.; a, portion of branch showing leaf and young fruits, $\times 1$; b, flower, $\times 13$; c, ovary and corolla with stamens not shown, $\times 13$; d, bracteole, $\times 13$; e, sepal, $\times 13$; f, portion of corolla, $\times 13$.
15. *Clerodendron apayaoense* sp. nov.; a, leaf, $\times 0.5$; b, flower, $\times 1$.
16. *Cyrtandra aeruginosa* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx and portion of corolla, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 3.25$; d, pistil, $\times 6.5$.
17. *Cyrtandra disparifolia* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx and portion of corolla, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 6.5$; d, pistil, $\times 6.5$.
18. *Cyrtandra glabrilimba* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx, flower buds and bracts, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 6.5$; d, pistil, $\times 6.5$.
19. *Cyrtandra loheri* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 3.25$; d, pistil, $\times 6.5$.
20. *Cyrtandra mucronatisepala* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx, $\times 3.25$; c, corolla, $\times 2$; d, pistil, $\times 3.25$; e, fruit, $\times 1$.
21. *Cyrtandra similis* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx, $\times 6.5$; c, corolla, $\times 3.25$; d, pistil, $\times 6.5$; e, fruit, $\times 3.25$.
22. *Cyrtandra tenuisepala* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, calyx $\times 6.5$; c, corolla, $\times 6.5$; d, pistil, $\times 6.5$; e, fruit, $\times 3$.
23. *Staurogyne balabacensis* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, bracts, $\times 3.25$; c, calyx, $\times 3.25$; d, corolla, $\times 3.25$; e, pistil, $\times 6.5$; f, stamen, $\times 6.5$; g, capsule, $\times 3.25$.
24. *Hemigraphis cardiophylla* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, bracts, $\times 6.5$; c, calyx and pistil, $\times 6.5$; d, portion of corolla of unopened flower showing stamens, $\times 6.5$; e, capsule, $\times 6.5$.

- FIG. 25. *Hedyotis mindorensis* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, lower leaf, $\times 0.5$; c, stipule, $\times 6.5$; d, bracteoles, $\times 6.5$; e, calyx, $\times 6.5$; f, corolla, $\times 20$; g, capsule, $\times 6.5$.
26. *Ophiorrhiza davaensis* sp. nov.; a, habit, $\times 1$; b, flower, corolla removed, $\times 13$; c, corolla, $\times 13$; d, fruit, $\times 6.5$.
27. *Psychotria balabacensis* Merr.; a, habit, $\times 0.5$; b, lower leaf, $\times 0.5$; c, flower, $\times 6.5$; d, calyx, $\times 6.5$; e, stamen, $\times 6.5$.
28. *Psychotria pubilimba* sp. nov.; a, habit, $\times 0.5$; b, flower, corolla removed, $\times 6.5$; c, corolla, opened, $\times 6.5$; d, fruit, $\times 1$.

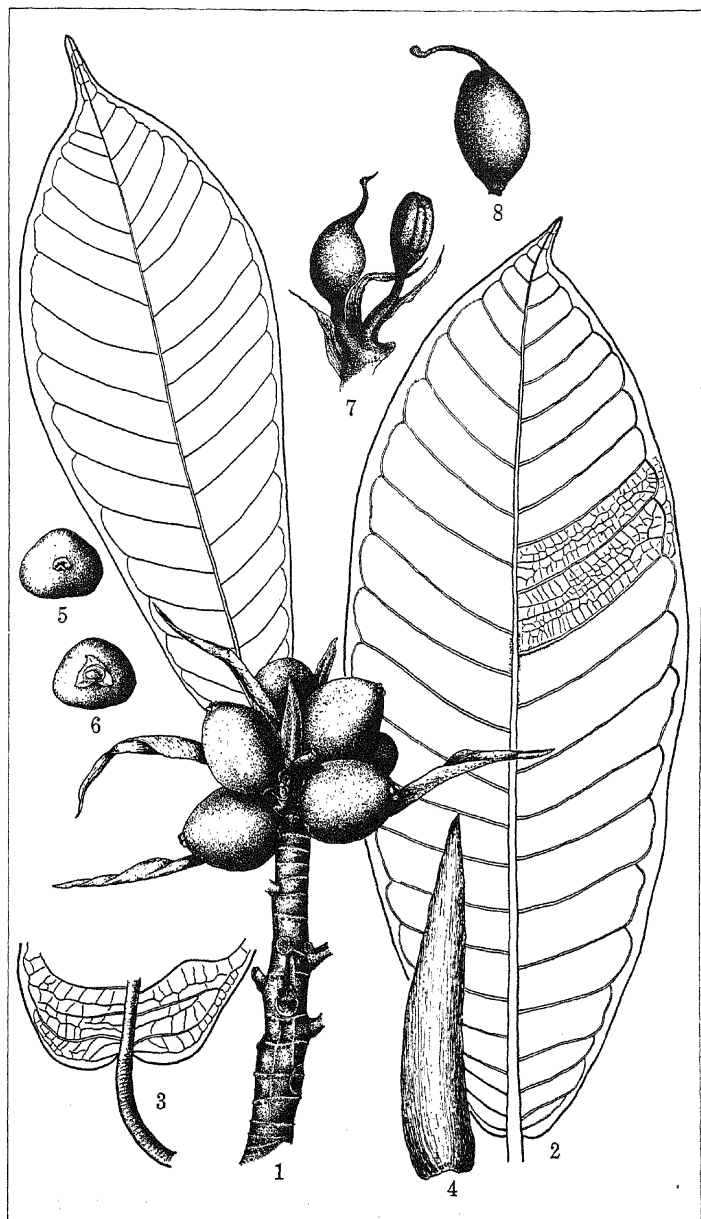


PLATE 1. *FICUS BALABACENSIS* SP. NOV.



PLATE 2. THOTTEA PHILIPPINENSIS SP. NOV.



PLATE 3. DERRIS FERRUGINOIDES SP. NOV.

THIOCHAULMOOGRA COMPOUNDS THIOCHAULMOOGRAMIDE, ANILIDE, AND TOLUIDES

By IRENE DE SANTOS and AUGUSTUS P. WEST
Of the Bureau of Science, Manila

Various derivatives of chaulmoogric acid have been made from chaulmoogra oil. In the present investigation a few thiochaulmoogra compounds were prepared. The method of preparation consisted in treating the amide, anilide, and toluides of chaulmoogric acid with phosphorus pentasulphide. The results seem to indicate that these crystalline thiochaulmoogra compounds may be prepared rather easily. The new compounds prepared in this research will be tested for their therapeutic value. In order to check the formulas of these compounds, the sulphur content was determined by the method of Gebauer-Fulnegg and Petertil.¹ This method consists in fusing the sample with a mixture of sodium carbonate and peroxide. The melt is extracted with water, acidified with hydrochloric acid, and the sulphur precipitated as barium sulphate.

EXPERIMENTAL PROCEDURE

The chaulmoogra oil used in this investigation was kindly presented to us by Dr. H. I. Cole, of the Philippine Bureau of Health, and was shipped directly to us from the Culion Leper Colony. The oil was prepared from the seeds of *Hydnocarpus alcalæ* C. de Candolle. This oil contains about 90 per cent of chaulmoogric acid.² Since the chaulmoogric acid content of this oil is unusually high it naturally serves as a good source of material for the preparation of chaulmoogric acid and its derivatives and also chaulmoogryl substituted compounds.³

¹ Monatsh. 48 (1927) 619.

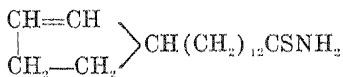
² Brill, H. C., Philip. Journ. Sci. § A 12 (1917) 37.

³ Herrera-Batteke, P. P., and A. P. West, Philip. Journ. Sci. 31 (1926) 161. Santiago, S., and A. P. West, Philip. Journ. Sci. 33 (1927) 265; 35 (1928) 405. Santos, I. de, and A. P. West, Philip. Journ. Sci. 38 (1929) 293 and 445.

The chaulmoogric acid, acid chloride, and acid amide of chaulmoogric acid were prepared according to the procedure of Santiago and West.⁴ Chaulmoogra oil was saponified with alcoholic potassium hydroxide. The residual soaps were decomposed with dilute sulphuric acid and the free acids extracted with ether. The ether extract was dehydrated with anhydrous sodium sulphate and filtered, after which the solution was distilled to eliminate the ether. The residue was treated with gasoline, and the precipitated resin acids were separated by filtering. The solution was evaporated somewhat and allowed to crystallize. The crude product was recrystallized several times from alcohol (95 per cent). The melting point of the purified chaulmoogric acid was 68° C.

The acid chloride of chaulmoogric acid was prepared by treating melted chaulmoogric acid with phosphorus trichloride. The reaction was finished in about fifteen minutes. The reaction product was filtered through glass wool to remove the viscous phosphorous acid, and the clear filtrate consisting of the acid chloride of chaulmoogric acid was allowed to drop slowly into cold concentrated ammonia. The precipitated amide was washed with water and dried. The amide was crystallized from methyl alcohol and also from xylene. The crude product was then dissolved in absolute alcohol, the solution decolorized with vegetable carbon (suchar), and crystallized. The melting point of the amide was 104 to 105° C.

THIOCHAULMOOGRAMIDE



This compound was prepared by treating the acid amide of chaulmoogric acid (15 grams) with powdered phosphorus pentasulphide (3 grams). These materials were mixed thoroughly in a mortar and then placed in a 1-liter round flask. Benzene (150 cubic centimeters) was added and the mixture heated (reflux) on a water bath for one day. During the process of heating the mixture was shaken frequently. The crude reaction product consisted of a dark brown liquid together with some brown gelatinous matter. The gelatinous matter was separated from the dark brown liquid by filtering. It was then extracted

⁴ Philip. Journ. Sci. 33 (1927) 265.

with benzene, and the benzene extract combined with the dark brown liquid previously separated from the gelatinous matter. After evaporating somewhat, the yellow mass solidified. The yellow mass was then extracted with carbon bisulphide to eliminate the sulphur contained in it. The extracted product was then dissolved in methyl alcohol, the solution decolorized with vegetable carbon (suchar), and filtered. The filtrate which contained a small quantity of finely divided carbon was treated with talcum powder, shaken, and again filtered to remove the carbon. The solution was evaporated and allowed to crystallize. The crystals of thiochaulmoogramide were separated from the unchanged chaulmoogramide by treating with petroleum ether which dissolved the thioamide. The yield of thiochaulmoogramide was about 20 per cent, and the melting point of the white crystals was 75 to 76° C. The thioamide had a disagreeable odor resembling decomposed eggs and was found to be soluble in the following solvents: Ethyl alcohol, methyl alcohol, acetone, benzene, carbon tetrachloride, ethyl acetate, ether, and petroleum ether. It is also slightly soluble in carbon bisulphide.

Analysis:

	Sulphur. Per cent.
Calculated for $C_{14}H_{23}NS$	10.86
Found	10.76

ANILIDE AND TOLUIDES OF CHAULMOOGRIC ACID

The thiochaulmoogranilide and toluide compounds recorded in this paper were prepared in a manner similar to that employed in making the thiochaulmoogramide. The anilide and toluides of chaulmoogric acid were converted into the thio compounds by treating them with phosphorus pentasulphide.

The anilides and toluides of chaulmoogric acid may be prepared by Kelbe's reaction⁵ which consists in treating the amide of chaulmoogric acid with aniline and the toluidines. According to our experience, however, larger yields of the purified anilide and toluides may be obtained by means of Goldberg's reaction.⁶ This consists in treating the amide of chaulmoogric acid with brom benzene and the brom toluenes in the presence of metallic copper.

⁵ Ber. Deut. Chem. Gesell. 16 (1883) 1199.

⁶ Ber. Deut. Chem. Gesell. 39 (1906) 1691.

Chaulmoogranilide.—This compound was prepared by treating the acid amide of chaulmoogric acid (20 grams) with brom benzene (8 cubic centimeters) in the presence of powdered metallic copper (0.2 gram) and sodium acetate (5 grams). The powdered metallic copper was prepared by reducing powdered black copper oxide in a current of hydrogen. The mixture was heated (reflux) in a Crisco oil bath at 110° C. until no more acid vapors were evolved. This required about three days. The reaction product was dissolved in methyl alcohol and the catalyst removed by filtering. The filtrate was decolorized with vegetable carbon (suchar) and filtered. The solution was treated with talcum powder and again filtered to remove traces of finely divided suchar. When the solution was evaporated somewhat, slightly yellowish crystals of chaulmoogranilide were obtained. The melting point was 88° C.

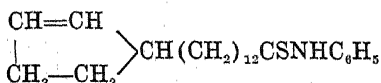
Toluides of chaulmoogric acid.—These compounds were prepared in a manner similar to that employed in making the anilide of chaulmoogric acid.

The ortho toluide of chaulmoogric acid was made by heating for three days (110° C.) a mixture consisting of chaulmoogramide (30 grams), *o*-brom toluene (13.5 cubic centimeters), sodium acetate (5 grams), and powdered metallic copper (0.2 gram). When the reaction product was purified, crystals which melted at 93 to 95° C. were obtained.

By heating a mixture consisting of chaulmoogramide (15 grams), *m*-brom toluene (6.5 cubic centimeters), sodium acetate (5 grams), and powdered metallic copper (0.2 gram) for three days (115° C.) the meta toluide of chaulmoogric acid was obtained. The melting point was 88° C.

The para toluide of chaulmoogric acid was prepared by heating a mixture consisting of chaulmoogramide (30 grams), *p*-brom toluene (13.6 cubic centimeters), sodium acetate (5 grams), and powdered metallic copper (0.2 grams). The mixture was heated for two days at a temperature of 140° C. The melting point was 98 to 100° C.

THIOCHAULMOOGRANILIDE



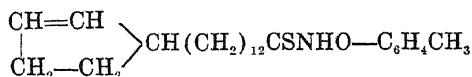
This compound was prepared by treating the anilide of chaulmoogric acid (10 grams) with powdered phosphorus pentasulphide (1.6 grams). The materials were heated in a round flask

on a water bath until they were completely melted. This required about an hour. Benzene (100 cubic centimeters) was now added to the hot sirupy mass. When heated for another hour on a water bath most of the reaction product dissolved leaving only a small amount of a gray powdery residue. The mixture was now filtered, and, after evaporating somewhat, the filtrate crystallized. The crystals were extracted with carbon bisulphide to eliminate the sulphur. After drying on filter paper to remove traces of carbon bisulphide the crystals were dissolved in methyl alcohol and the solution decolorized with suchar. The solution was then treated with talcum powder, filtered, and allowed to crystallize. As the crystals of thiochaulmoogranilide contained unchanged chaulmoogranilide they were treated with cold petroleum ether which dissolved the thio compound. The yield of thiochaulmoogranilide was about 15 per cent, and the melting point of the slightly yellowish crystals was 55 to 57° C. The thio compound had a rather unpleasant odor and was found to be soluble in the common organic solvents; such as, methyl and ethyl alcohols, acetone, benzene, carbon tetrachloride, ether, and petroleum ether.

Analysis:

	Sulphur.
Calculated for $C_{24}H_{37}NS$	Per cent.
Found	8.64
	8.52

THIOCHAULMOOGRA O-TOLUIDE



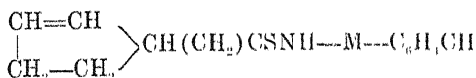
By heating for about a half hour a mixture consisting of chaulmoogra *o*-toluide (10 grams) and phosphorus pentasulphide (1.6 grams), the thiochaulmoogra *o*-toluide was obtained. Benzene (100 cubic centimeters) was then added and the mixture heated (reflux) on a water bath for an hour longer to complete the reaction. The reaction product was extracted with carbon bisulphide and crystallized from methyl alcohol containing suchar. The thio compound was extracted from the impure product by means of cold petroleum ether. The crystals obtained were slightly yellow and gave a melting point of 98 to 100° C. The thio compound had a rather disagreeable odor and was found to be soluble in the following solvents: Acetone, benzene, ethyl alcohol, ethyl acetate, ether, ethyl benzoate,

toluene, methyl alcohol, and isobutyl alcohol. The yield was about 10 per cent.

Analysis:

Calculated for $C_{10}H_{11}NS$	Sulphur Per cent.
Found	8.33
	8.29

THIOCHAULMOOGRA *m*-TOLUIDE

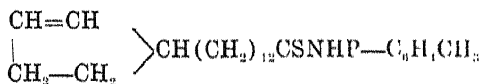


In the preparation of this substance the procedure used was similar to that employed in making thiochaulmoogra *o*-toluide. The interaction of chaulmoogra *m*-toluide and phosphorus pentasulphide gave the thiochaulmoogra *m*-toluide. When crystallized from cold petroleum ether white crystals, which melted at 78 to 79° C., were obtained. The yield was about 20 per cent. Thiochaulmoogra *m*-toluide has an unpleasant odor and is soluble in the following solvents: Ethyl and methyl alcohols, isobutyl alcohol, benzene, carbon tetrachloride, acetone, ethyl acetate, and petroleum ether.

Analysis:

Calculated for $C_{21}H_{23}NS$	Sulphur. Per cent.
Found	8.33
	8.30

THIOCHAULMOOGRA *p*-TOLUIDE



When chaulmoogra *p*-toluide is treated with phosphorus pentasulphide the thiochaulmoogra *p*-toluide is obtained. The experimental procedure was practically the same as that employed in making the previous thiochaulmoogratoluides. White crystals which melted at 80° C. were obtained by crystallizing a cold petroleum ether solution of this substance. The yield was about 15 per cent. Thiochaulmoogra *p*-toluide, like the other thiochaulmoogra compounds, has an unpleasant odor. It was found to be soluble in the following solvents: Acetone, benzene, absolute alcohol, ethyl acetate, ether, ethyl benzoate, toluene, carbon tetrachloride, methyl alcohol, and isobutyl alcohol.

Analysis:

	Sulphur.
Calculated for $C_{25}H_{39}NS$	Per cent.
Found	8.33
	8.16

SUMMARY

Five thiochaulmoogra compounds were prepared in this investigation; namely, thiochaulmoogramide, thiochaulmoograniide, thiochaulmoogra *o*-toluide, thiochaulmoogra *m*-toluide, and thiochaulmoogra *p*-toluide.

These thiochaulmoogra compounds were prepared by treating the amide, anilide, and toluides of chaulmoogric acid with phosphorus pentasulphide. Our results indicate that these thio compounds may be prepared rather easily. They are crystalline substances and have a rather disagreeable odor.

The anilides and toluides of chaulmoogric acid, which were used in making the thio compounds, may be prepared by Kelbe's reaction. This consists in treating the amide of chaulmoogric acid with the proper aromatic amine. According to our experience more satisfactory yields are obtained by Goldberg's reaction which consists in treating the amide of chaulmoogric acid with the proper aromatic halogen compound in the presence of metallic copper.

ACKNOWLEDGMENT

We wish to express our thanks and appreciation to Dr. Otto Schöbl, of the Bureau of Science, Manila, for determining the bactericidal properties of these thio compounds.

TRANSMISSION OF THE VIRUS OF DENGUE FEVER FROM MOSQUITO TO MOSQUITO ¹

By JOE H. ST. JOHN

Major, Medical Corps

JAMES STEVENS SIMMONS

Major, Medical Corps

and

FRANCOIS H. K. REYNOLDS

Captain, Veterinary Corps

ONE PLATE AND TWO TEXT FIGURES

The experiments outlined in this report prove that it is possible to pass the virus of dengue fever directly from infected to normal *Aedes ægypti* mosquitoes. The passage has been accomplished by feeding normal *A. ægypti* on blood containing a suspension of macerated mosquitoes known to be able to transmit dengue.

EXPERIMENTAL PROCEDURE

Technic.—The fresh, clean skin of a normal, young exsanguinated guinea pig was freed of hair and clamped tightly over the shallow depression on the under surface of the lid of an ordinary rectangular staining dish (Plate 1, fig. 1) by means of a wire frame held in place by rubber bands. The air was removed from the cell with a Leur syringe and replaced by a mixture of normal citrated human blood ² and macerated dengue-infected *Aedes ægypti*. Sufficient of this material was injected to cause a distinct bulging of the skin, after which the needle hole was sealed

¹ From the United States Army Medical Department Research Board, Bureau of Science, Manila, Philippine Islands.

² The blood used was obtained from volunteers who were in the observation period preliminary to dengue experimentation. The blood was proved to be free of virus at the time it was taken, by subsequent observation of the volunteer for dengue for eight days, and by producing dengue fever in these individuals a few days after the end of the observation period, by known infected mosquitoes.

with melted paraffin. The mixture was kept at approximately 37° C. by placing the inverted glass lid over the staining dish which had been half filled with water heated to 55° C. The entire apparatus was then inserted into a cage containing normal laboratory-bred *A. ægypti*. The mosquitoes were at once attracted to the skin, and in a short time most of them became engorged with the blood mixture (Plate 1, fig. 2). This technic of infecting *A. ægypti* was carried out on four different occasions, and the various lots of mosquitoes obtained were combined and used to infect two American soldiers. The protocols of these two experimental cases are given below:

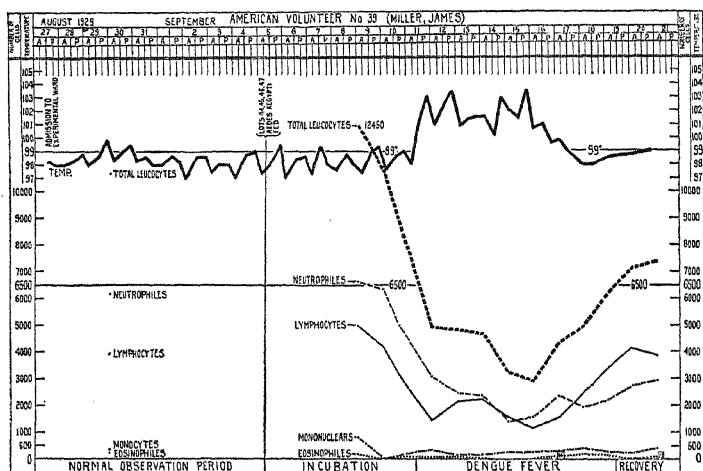


FIG. 1. Chart of American volunteer 39.

PROTOCOLS

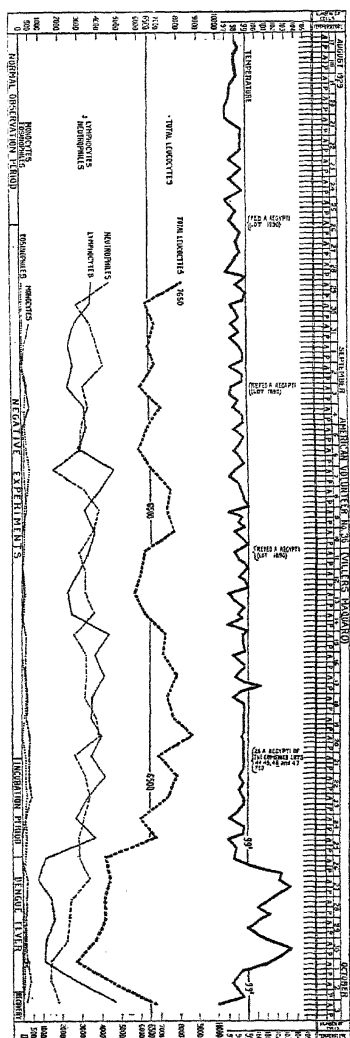
Experiment 1.—American volunteer No. 39 (Miller, Serial No. 6811238), Pvt. Hd. Co., 31st Infantry; age 18 years; born in Pennsylvania, and lived in Harrisburg, Pa. Arrived in Philippine Islands June 15, 1929. No history of dengue. Admitted to experimental ward, Sternberg General Hospital, U. S. Army, Aug. 27, 1929 (No. 101766). Physical examination and routine laboratory tests showed him to be normal. *Preliminary observation period*, eight days, from Aug. 27, to Sept. 5, 1929. No evidence of dengue.* *Experiment.* On Sept. 5, 1929, seven *A. ægypti* of lot 44, three of lot, 45, three of lot 46, and thirty-four of lot, 47, took full

*Each volunteer admitted for experimental dengue is confined to a screened cubicle within a screened ward.

blood feedings from the patient. The mosquitoes of these lot numbers had been fed 16, 16, 14, and 12 days previously by the method outlined under "Technic," on citrated normal human blood which contained a suspension of infected *A. aegypti* in the ratios of 16, 6.25, 13.33, and 12 mosquitoes, respectively, per cubic centimeter of blood. *Dengue fever.* Onset six days later, the morning of Sept. 11, 1929. Symptoms typical, including fever, leucopenia (see fig. 1), headache, pain in eyeballs, nausea, dizziness, perversion of taste, and a primary rash which appeared on Sept. 11, 1929. There was no terminal rash. The temperature returned to normal on Sept. 17, and the leucopenia lasted until Sept. 19. *Conclusion.* The feeding of forty-seven normal *A. aegypti* infected from dengue mosquitoes was followed in six days by typical dengue fever.

Experiment 2.—American volunteer No. 36 (Villers, Serial No. 6541434), Pvt. 66th Service Squadron, A. C.; age 23 years; service 6 months. Born in Kansas, and lived in Kansas, Idaho, and Oregon. Arrived in the Philippine Islands June 15, 1929. No history of dengue. Admitted to experimental ward, Sternberg General Hospital, U. S. Army, Aug. 17, 1929 (No. 101663). Physical examination and routine laboratory tests were negative. *Preliminary observation period,* eight days, from Aug. 17, to Aug. 26, 1929, during which there was no evidence of dengue. *Negative experiment.* On Aug. 26, 1929, he was used to test mosquitoes of our lot 1890, for infectivity. Dengue did not develop in a period of ten days following the feeding of these mosquitoes. *Positive experiment.* On Sept. 21, 1929, twenty-eight *A. aegypti* of the combined lots 44, 45, 46, and 47 took blood from this patient. *Dengue fever.* Onset six

FIG. 2. Chart of American volunteer 36.



days later, Sept. 27, 1929. The duration of the infection was five days, and the following symptoms were noted: Fever and leucopenia (see fig. 2), headache, pain on movement of eyeballs, aching joints, nausea, dizziness, generalized glandular enlargement, and a terminal rash which began Sept. 30, and lasted until Oct. 3, 1929. *Conclusion.* The feeding of twenty-eight *A. ægypti* of the combined lots 44, 45, 46, and 47, which had been fed on normal citrated blood containing dengue infected *A. ægypti* 28 to 32 days previously, was followed by typical dengue fever.

In order to prove that the technic used in the foregoing experiments had no appreciably injurious effect on the virus, normal *A. ægypti* were fed similarly through a membrane on citrated blood from cases of dengue fever. Two groups of mosquitoes (lots 49 and 53) fed in this manner, later caused typical dengue fever in two human volunteers.

DISCUSSION

The fact that dengue virus can be transferred from infected to normal *A. ægypti* without passage through a vertebrate host seems significant and may lead to a more complete knowledge of the life history of the virus. The method employed for infecting mosquitoes in the laboratory promises to be of distinct value in the study of virus diseases transmitted by mosquitoes, for a number of reasons including the following: Large numbers of infected insects may be obtained by this method without annoyance or injury to the individual; the presence of the dengue virus in cultures or contaminated material may be detected; and dengue virus may possibly be maintained in the laboratory for long periods of time by passage through mosquitoes alone.

CONCLUSIONS

1. Normal *Aedes ægypti* have been infected with dengue virus by feeding through an animal skin on suspensions of dengue-infected *A. ægypti* in blood.
2. These mosquitoes infected from other mosquitoes produced dengue fever in two American soldiers.
3. It is believed that the method described will prove to be a valuable aid in the study of dengue fever, and possibly also to the investigation of other virus diseases transmitted by insects.

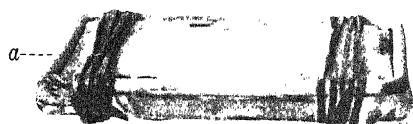
ILLUSTRATIONS

PLATE 1

- FIG. 1. Apparatus for feeding mosquitoes through skin; *a*, lid of staining dish with guinea-pig skin clamped over shallow depression which is filled with mixture of normal blood and macerated infected mosquitoes; *b*, staining dish partially filled with water heated to 55° C.
2. *Aedes ægypti* feeding through guinea-pig skin on a mixture of normal blood and macerated dengue-infected mosquitoes.

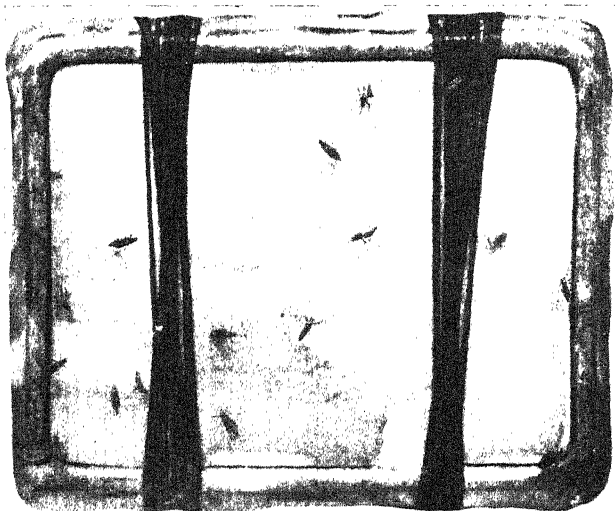
TEXT FIGURES

- FIG. 1. Chart of American volunteer 39.
2. Chart of American volunteer 36.



b---

1



2

THE PHILIPPINE JOURNAL OF SCIENCE

VOL. 41

APRIL, 1930

No. 4

THE VITAMIN CONTENTS OF PHILIPPINE FOODS, I VITAMINS A AND B IN *BASELLA RUBRA*, *CAPSICUM FRUTESCENS*, AND *VIGNA SINENSIS*

By A. J. HERMANO

Of the Bureau of Science, Manila

EIGHT TEXT FIGURES

This paper is based on a preliminary investigation to determine the vitamin content of some Philippine foods. There is little information concerning the nutritive value and vitamin contents of Philippine vegetables, fruits, and fishes which constitute the principal diet of a large majority of the Filipinos. The Filipinos live almost exclusively on local products, yet they have no definite basis of information for a proper selection of foods.

Adequate quantities of fishes, vegetables, and fruits are available the year round in the Philippines, yet diseases due to diet deficiency occur. Fresh milk is scarce and expensive, but fruits and vegetables can be used as excellent sources of vitamins as substitutes to solve the problem of correct food selection. In recent years, Santos,⁽²⁾ Roxas,⁽³⁾ and Embrey⁽⁴⁾ have worked on vegetables and fruits.

MATERIALS AND EXPERIMENTAL PROCEDURE

The materials used in this investigation consisted of crude tikitiki, *Oryza sativa* Linnæus; libato (Tagalog), or alughbati (Visayan), *Basella rubra* Linnæus; chile (pepper) leaves, *Capsicum frutescens* Linnæus; and sitao, *Vigna sinensis* (Linnæus) Savi. The crude tikitiki used was that purchased by the Bureau

of Science for making tikitiki extract. The libato, chile leaves, and sitao were purchased from a local market. The vegetables were prepared and cooked with water alone according to the methods of the Filipinos. The solid matter was placed in a colander. The broth was drained and concentrated to dryness and was then mixed with the solid matter. The mixture was dried in the oven at 80° C. and ground in a coffee mill. The ether extract of tikitiki was prepared in a regular Soxhlet extraction apparatus. The generally accepted biologic analysis of foods was employed. The technic used on rats for vitamin B studies as recently reported by McCollum and others(5) was adopted in this work.

White rats and pigeons were used for the experiments. Healthy rats bred at the Bureau of Science were selected and kept in separate cages. Pigeons given by the United States Army Medical Research Board were used to test for antineuritic properties in alugbati, sitao, and chile leaves.

The basal rations used for these experiments are as follow:

Basal ration, test for vitamin E in tikitiki.—Casein, 18 grams; agar-agar, 2; salt mixture No. 185, 4; butter fat, 5; extract of tikitiki, 5; and dextrin, 66.

Basal ration, test for vitamin B.—Casein, 18 grams; salt mixture No. 185, 4; butter fat, 8; Crisco, 6; agar-agar, 2; and dextrin, 62.

Basal ration, test for vitamin A.—Casein, 18 grams; agar-agar, 2; salt mixture No. 185, 4; Crisco, 6; extract of tikitiki, 8; and dextrin, 62.

The casein employed in the basal ration was imported from the United States. It was placed in a double cloth strainer and purified by washing with tap water for about three hours. It was then drained and placed in a large container, and was covered to a depth of about 5 inches with distilled water acidulated with glacial acetic acid. The mixture was set aside over night. For seven days the process of washing and draining the casein was continued, then the casein was dried in the oven and reduced to a uniform powder.

The dextrin employed in the basal ration was obtained from Liberty brand corn starch. The starch was soaked over night with distilled water acidulated with citric acid, was cooked by steam in an autoclave for four hours at eighteen pounds pressure, and was dried in the oven.

The butter fat employed in the basal ration was obtained from Anchor brand butter. It was melted and the butter fat was

separated and filtered from the casein, salts, and moisture. The extract of tikitiki used in the basal ration was obtained from the Bureau of Science supply of tikitiki extract (1 cubic centimeter = 20 grams of crude tikitiki). The agar-agar was an imported variety. Drinking water for the animals was obtained from an artesian well. The salt mixture was McCollum's No. 185 and contained sodium chloride, 17.3 parts; anhydrous magnesium sulphate, 26.6; sodium phosphate, monobasic, 34.7; potassium phosphate, dibasic, 95.5; tetrahydrogen calcium phosphate, 54; ferric citrate, soluble, 11.8; and calcium lactate, 130 parts by weight.

EXPERIMENTAL RESULTS

Six pairs of healthy rats were mated in six different cages. They were fed with the basal ration deficient in vitamin E. Three pairs of the rats, 1, 2, 34, 35, 36, and 37, were fed with the basal ration deficient in vitamin E for about three to four months, and no litters were produced. After an interval of time as indicated by the point x (text fig. 1, charts I and VII) the basal ration was supplemented daily with 0.2 cubic centimeter ether extract of crude tikitiki. The results of the addition were significant in that these three pairs produced seventeen young. The other three pairs, rats 3, 4, 25, 26, 27, and 28, continued to be fed with basal ration deficient in vitamin E; and, though they appeared to be healthy and mature, they produced no litters (text fig. 2, charts II and VI).

The diet of the mother rats was changed to a normal one, and the ether extract of crude tikitiki was no longer tested for lactation property.

Vitamin A in alugbati.—Four healthy rats were placed in separate cages and fed with a ration deficient in vitamin A. In about nine weeks the rats began to decline in weight (text fig. 3, charts III and IV) and the xerophthalmic attack on the eyes became chronic; these symptoms were marked. The animals were then fed daily with 5 per cent alugbati as a daily supplement to the basal ration. The results of previous experiments appeared to indicate that 5 per cent of butter fat in the basal ration serves very well to protect the rats from attacks of xerophthalmia. After administration of this vegetable, a rapid cure of the ophthalmia of the eyes and a marked increase in the weights of the rats resulted. This experiment gives a positive indication of the rich source of vitamin A in alugbati.

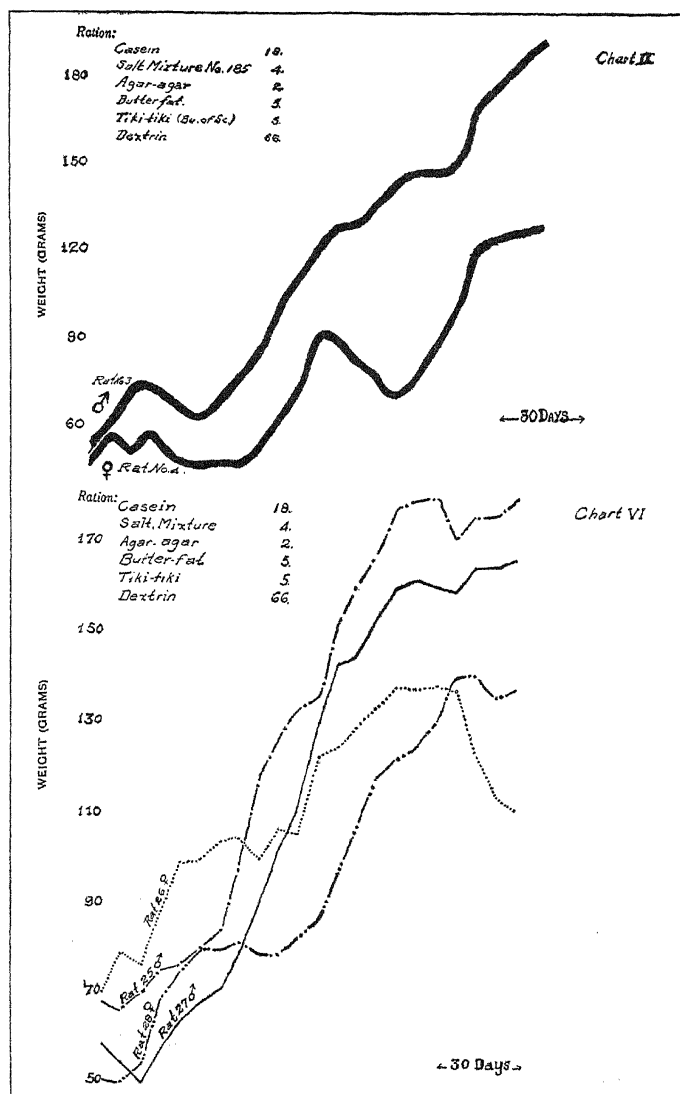


FIG. 2. Charts II and VI show that rats fed on the diets above grew normally but the animals remained sterile. The rats were not given ether extract of crude rice polishings.

Vitamin B in alugbati.—Three healthy rats were fed a basal ration deficient in water-soluble B to produce beriberi. The technic was the same as that reported by McCollum and others.(5) In about eight weeks the animals showed characteristic symptoms of beriberi. When the animals appeared to be very sick, the basal ration was supplemented with 8.33 per cent of powdered alugbati. The results are indicated in text fig. 4. The considerable improvement appears to demonstrate that the basal ration

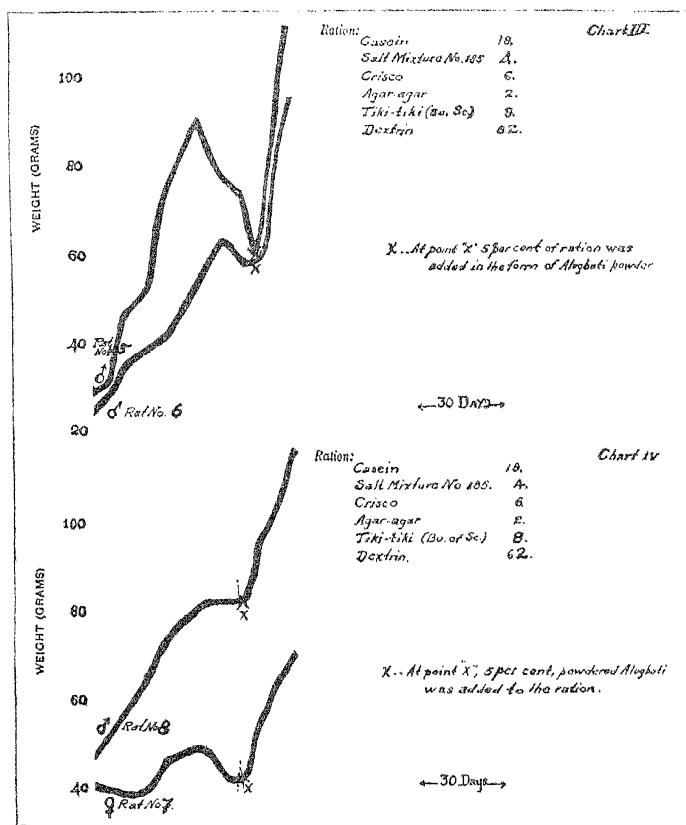


FIG. 3. Charts III and IV represent the results of experimental diet when the animals were first fed with the basal ration outlined above. When the rats showed symptoms of xerophthalmia, at the point x, they were given 5 per cent of alugbati as a supplement to the basal ration. The curves show the beneficial effects, when the vegetable was given, which is an indication that alugbati is rich in vitamin A.

was corrected, and that alugbati is a good source of water-soluble vitamin B.

Further tests were performed by feeding three pigeons with polished rice until symptoms of polyneuritis, avian beriberi, developed. One gram of alugbati was given daily to each pigeon, and the birds were cured of polyneuritis.

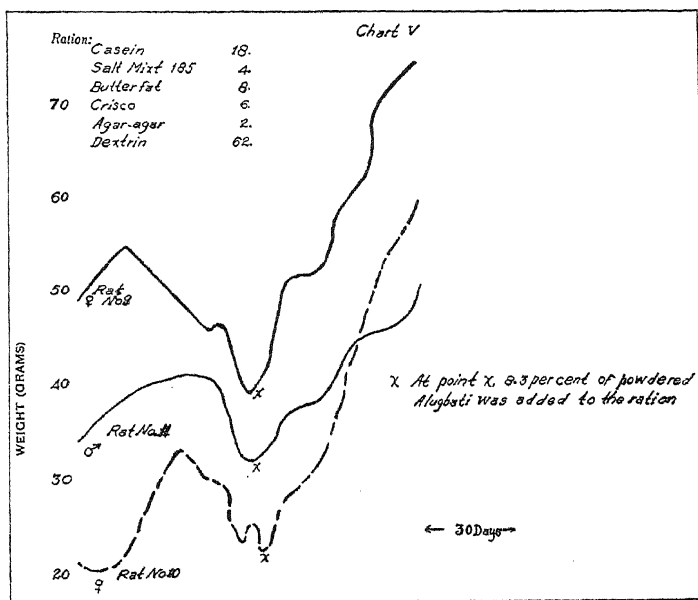


FIG. 4. These curves show the beneficial effects of alugbati on rats that were fed with a typical beriberi-producing diet. In each of the three rats the symptoms of beriberi were severe, and the recovery was very rapid and marked. These results indicate that alugbati is a rich source of vitamin B.

Vitamin A in sitao (green pods).—Three healthy rats were placed in separate cages and were fed with a basal ration deficient in fat-soluble vitamin A. When the rats began to show symptoms of xerophthalmia and to lose weight (text fig. 5) sitao was used as a supplement in the diet. The procedure was similar to that used for testing the vitamin A content of libato. The effects of the supplemented ration were significant; the xerophthalmia of the eyes was cured and there was a marked increase in weight.

Vitamin B in sitao.—Four healthy rats were placed in separate cages and were fed with a basal ration deficient in water-

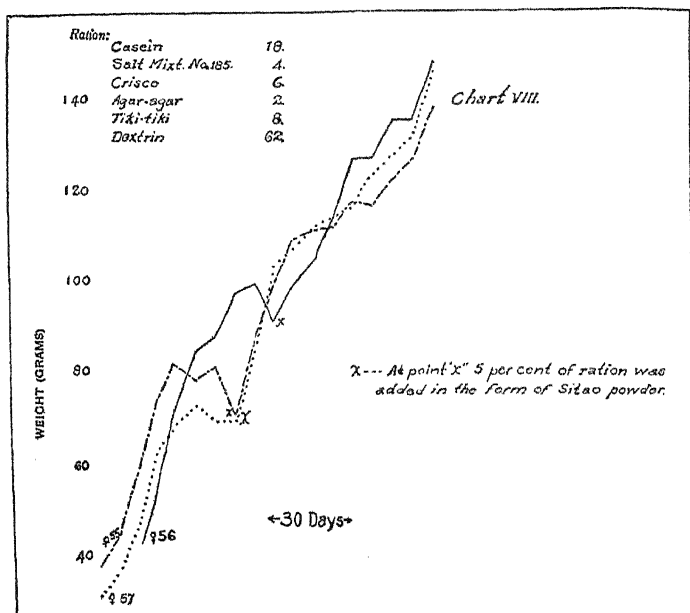


FIG. 5. The curves show the beneficial effects of sitao (green pods), and indicate the presence of vitamin A. Sitao cures xerophthalmia and produces increase in weight.

soluble vitamin B. It required seventeen weeks for rats 58 and 59 to acquire beriberi. The ration was supplemented with 8.3 per cent of sitao; the recovery was very slow for about four weeks, then sudden rapid growth began. The symptoms of beriberi showed on rats 60 and 61 after ten weeks of feeding with ration deficient in water-soluble vitamin B. The rats were fed with rations supplemented with 8.3 per cent of sitao for about four weeks. The feeding of the rats with supplemented rations was discontinued for about five weeks and the addition of sitao was resumed. The rapid growth is also demonstrated in text fig. 6, chart X.

Vitamin A in chile leaves.—Four healthy rats were placed in separate cages and were fed with a basal ration deficient in fat-soluble vitamin A. The symptoms of xerophthalmia showed in rats 63 and 65 in about one month, but in the other two rats it took about eleven weeks for the symptoms to appear. When the symptoms of ophthalmia were indicative the basal ration was supplemented with 5 per cent of powdered chile leaves. The procedure was similar to that used in the testing

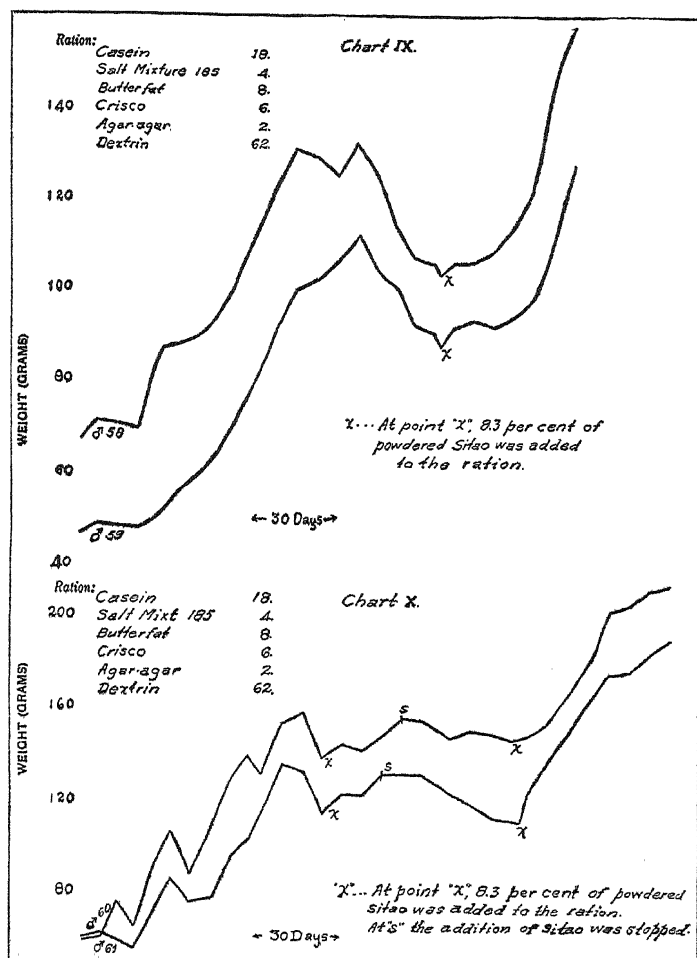


FIG. 6. Charts IX and X demonstrate the effects of sitao (green pods) on rats fed with a typical beriberi-producing ration. The curves show improvement from the time, x, when the rats were given the dried, powdered sitao (8.3 per cent) as a supplement to the basal ration outlined above.

of libato. The supplemented ration was beneficial as demonstrated by its curative effects on the ophthalmia of the eyes, and the increase in the weight of the rats (text fig. 7, chart XI). The supplemented ration of rat 63 was interrupted for three weeks with the result of a decrease in the rate of growth.

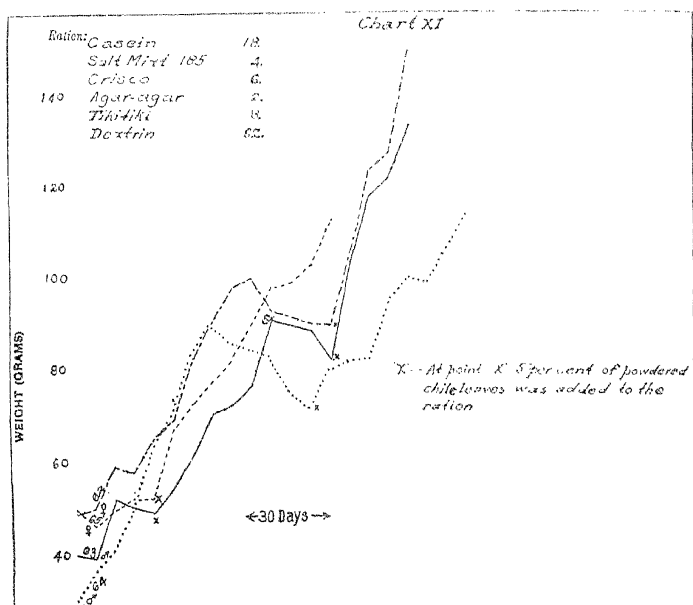


FIG. 7. Chart XI represents the curves showing the growth of rats fed with the above ration. The curves show the beneficial effects of chile leaves on rats that had been fed with a ration deficient in vitamin A. Ophthalmia was cured, and the animals again increased in weight.

When the addition of the chile leaves was resumed the rat increased in weight. Chile leaves appeared to be a good source of vitamin A.

Vitamin B in chile leaves.—Three healthy rats were placed in separate cages and were fed with a basal ration deficient in water-soluble vitamin B. It required about three months for the symptoms of beriberi to appear in rat 68 (text fig. 8). The diet was supplemented with 8.3 per cent of chile leaves and the effects were beneficial. The addition of chile leaves was discontinued for about two months and rat 68 declined in weight. The ration was again supplemented and rat 68 increased in weight. It was from five and a half to six months before typical symptoms of beriberi appeared in the other two rats. The basal ration was supplemented with 8.3 per cent of powdered chile leaves, and the animals increased in weight (text fig. 8).

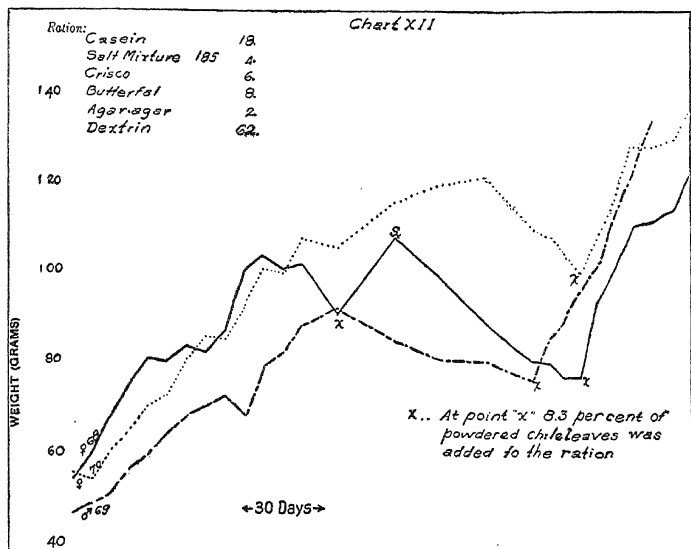


FIG. 8. Chart XII shows the growth of rats fed with a basal ration deficient in vitamin B, and the effects of powdered chile leaves added to the diet when beriberi was produced. The animals were cured of beriberi and continued to increase in weight.

DISCUSSION

The ether extract from crude rice bran tested in this study showed the properties of vitamin E. These experiments seem to agree with the previous observations of Evans,⁽⁶⁾ who has already discussed the vitamin as revealed by the ether extract of wheat germ, and demonstrated that three pairs of rats which were given the ether extract of tikitiki produced seventeen young in the normal gestation period, and that the control pairs remained sterile.

The rapid disappearance of the symptoms of severe ophthalmia correlated with the rapid gain in weight during the period of two weeks when the rats were fed the basal ration supplemented with alugbati, indicates that the alugbati is rich in the xerophthalmic factor. At a low level of intake (5 per cent of the basal ration) during the period of two weeks, it was effective in relieving the symptoms of ophthalmia. The results on four rats are indicated in text fig. 3, charts III and IV.

In text fig. 4 are shown the results of experiments on three rats fed only the basal ration, and the effects after the supplement was given. The rapid disappearance of the symptoms of beriberi correlated with the resumption of eating and a rapid gain in weight during sixty days when the rats were fed daily the alugbati supplement to the basal ration, shows that the alugbati is a good source of vitamin B. The fact that alugbati is a good source of water-soluble vitamin B was indicated further by its curative effect on pigeons which were attacked by very severe polyneuritis.

Both sitao (green pods) and alugbati contain vitamins A and B, but the alugbati contains more of these vitamins than the sitao. The rats with ophthalmia and beriberi resumed their normal health and growth after the deficient ration was supplemented with a low percentage of powdered sitao (green pods). Chemical analysis of the sitao showed that it contained a higher percentage of protein than alugbati. During the course of tests for antineuritic vitamin, experiments on pigeons were found to be positive.

The experiments presented by the rats fed on the basal ration and the effects of chile leaves when a supplement is made in the diet, suggested its important nutritive food value. The broth of chile leaves was boiled to concentration and then cooled. The cold residue became a jellylike substance and was incorporated with the solid. Text figs. 7 and 8 represent the curves of growth of the rats tested for both vitamins A and B. The curves show that it took from one to three months to produce the disease and the correction of the diet was made by supplementing the basal ration with powdered chile leaves. The symptoms of ophthalmia disappeared. The rats increased in weight, and the beriberi was cured. Pigeons having avian beriberi were cured by feeding daily one gram of chile leaves.

Small amounts of vegetables were selected to test for the presence of vitamin A compared with butter fat. The test for vitamin B was compared to the required amount of yeast, found to be rich in water-soluble vitamin B.

CONCLUSIONS

1. The ether extract from crude rice brand possesses the anti-sterility property, vitamin E.
2. Libato is rich in both vitamins A and B.
3. Sitao (green pods) contains both vitamins A and B but it is not so rich in vitamin content as alugbati.

4. Powdered chile leaves are a rich source of both vitamins A and B as shown by the curative effect on rats and pigeons.

BIBLIOGRAPHY

1. VALENZUELA, ABELARDO. Composition and nutritive value of Philippine food fishes. *Philip. Journ. Sci.* 36 (1928) 235-242.
2. SANTOS, F. O., and S. SANTOS. The vitamin B content of some Philippine fruits and vegetables, II. *Philip. Journ. Sci.* 30 (1926) 307-323.
3. ROXAS, MANUEL, and ESTEBAN G. COLLADO. A preliminary critical study of the Filipino diet, I. *Journ. Philip. Is. Med. Assoc.* 2 (1922).
4. EMBREY, HARTLEY. The antiscorbutic vitamin in some oriental fruits and vegetables. *Philip. Journ. Sci.* 22 (1923) 77-82.
5. MCCOLLUM, E. V.; SIMONDS, NIVA; and BECKER, ERVESTINE. Technique in the use of the rat A vitamin B studies. *Journ. of Biol. Chem.* 63 (1925).
6. EVANS, HERBERT MCLEAN, and GEORGE O. BURR. The antisterility vitamin fat soluble E. *Memoirs of the University of California, University of California Press, Berkeley, California* 8 (1927).

ILLUSTRATIONS

TEXT FIGURES

- FIG. 1. Charts I and VII represent the results of feeding the pair of rats with the diet above. The rats continued to gain weight and remained sterile. At the point X the rats were given daily 0.2 cubic centimeter ether extract of crude rice polishing. At the point "young" the females littered. These charts show the reproductive effect of crude tikitiki.
2. Charts II and VI show that rats fed on the diets above grew normally but the animals remained sterile. The rats were not given ether extract of crude rice polishing.
 3. Charts III and IV represent the results of experimental diet when the animals were first fed with the basal ration outlined above. When the rats showed symptoms of xerophthalmia, at the point X, they were given 5 per cent of alugbati as a supplement to the basal ration. The curves show the beneficial effects, when the vegetable was given, which is an indication that alugbati is rich in vitamin A.
 4. These curves show the beneficial effects of alugbati on rats that were fed with a typical beriberi-producing diet. In each of the three rats the symptoms of beriberi were severe and the recovery was very rapid and marked. These results indicate that alugbati is a rich source of vitamin B.
 5. The curves show the beneficial effects of sitao (green pods) and indicate the presence of vitamin A. Sitao cures xerophthalmia and produces increase in weight.
 6. Charts IX and X demonstrate the effects of sitao (green pods) on rats fed with a typical beriberi-producing ration. The curves show improvement from the time, X, when the rats were given the dried, powdered sitao (8.3 per cent) as a supplement to the basal ration outlined above.
 7. Chart XI represents the curves showing the growth of rats fed with the above ration. The curves show the beneficial effects of chile leaves on rats that had been fed with a ration deficient in vitamin A. Ophthalmia was cured, and the animals again increased in weight.
 8. Chart XII shows the growth of rats fed with a basal ration deficient in vitamin B, and the effects of powdered chile leaves added to the diet when beriberi was produced. The animals were cured of beriberi and continued to increase in weight.

DIE LAGRIIDEN-FAUNA DER PHILIPPINEN

Von FRITZ BORCHMANN

Hamburg, Deutschland

EINE TAFEL

Der vorliegende Versuch stützt sich auf das Material, das der verstorbene Prof. Charles Fuller Baker auf den Philippinen und zum geringen Teile in Borneo gesammelt und mir zur Verfügung gestellt hat. Um eine grössere Vollständigkeit meiner Arbeit zu erreichen, fügte ich eine Anzahl Tiere aus meiner und einigen anderen Sammlungen hinzu. Herr Prof. Baker wünschte dass ich ein Handbuch über die gesamten Heteromeren des indomalayischen Faunengebietes verfassen möge. Leider musste dieser Wunsch unerfüllt bleiben, weil unsere Kenntnisse bisher noch nicht dazu ausreichen. Selbst auf den Philippinen ist nur auf wenigen Inseln gesammelt worden, und die Zahl der Arten muss nach allen Anzeichen überwältigend gross sein. Die Absicht ist aber nicht aufgegeben.

Die weitreichende Abgeschlossenheit der Inselgruppe, ihr gebirgiger Charakter, ihre Ausdehnung über 15 Breitengrade und die starken klimatischen Unterschiede ihrer Ost- und Westseite bedingen eine eigenartige und sehr vielgestaltige Tierwelt. Bezüglich der beiden Gattungen *Casnonidea* und *Sora* (*Nemostira*) steht fest, dass fast jede Insel, jedes abgeschlossene Tal, die Ost- und die Westküste jeder grösseren Insel, eine Fülle eigener Arten beherbergen. Vielfach festgestellt ist die auffallend grosse Zahl der endemischen Arten.

Bisher waren von den Philippinen 5 Gattungen Lagriiden in 25 Arten bekannt, von denen nach meiner Kenntnis nur 5 Arten auch auf andern Inselgruppen vorkommen. Das sind: *Lagria hirticollis* Bm. und *Cerogria dohrni* Bm. auf Borneo, *Aulonogria concolor* Blanch. fast auf der ganzen Inselgruppe und dem angrenzenden Festlande, *Casnonidea albopilosa* Schauf. auf Celebes und *Exostira sellata* Bm. auf Java.

Das Wesen der Fauna scheint mir das eines selbständigen Mitgliebes zu sein. Neben den vielen endemischen Formen findet sich eine geringe Anzahl solcher, die auf den ursprünglichen

Zusammenhang mit dem indo-malayischen und dem papuanischen Gebiete hinweisen. Die Verbindung mit dem letztgenannten stellen die breiten lagriaartigen Formen der Gattung *Casnomidea* her. In *Lagria vittata* sp. nov. zeigen sich scheinbar afrikanische Anklänge. Es sind demnach in dies kleine selbständige Zentrum von verschiedenen Seiten Formen eingedrungen; es hat aber keine ausgestrahlt. Die urweltlichen Senkungen und Hebungen des Gebietes müssen eine gewisse Neuschöpfung bewirkt haben.

In meiner Arbeit sind 81 neue Arten beschrieben, so dass jetzt 100 Lagriiden-Arten von der Gruppe bekannt sind, gewiss kaum 1/10 der wirklich vorhandenen Formen. An Gattungen, die auch von andern Inselgruppen bekannt sind, sind 3 und eine endemische hinzugekommen. Die Zahl der bekannten endemischen Gattungen beläuft sich jetzt auf 2, *Helogria* Bm. und *Davaona* g. nov., die nur hier einheimischen Arten auf 94.

Einige Arten anderen Vorkommens sind in die Tabellen aufgenommen, um einen gewissen Zusammenhang zu erzielen.

Bestimmungstabelle der Unterfamilien.

- a¹. Vorderhüften aneinander stossend, weil der Prosternalfortsatz fehlt oder sehr niedrig ist; vorletztes Tarsenglied deutlich verbreitert, meist an der Spitze ausgerandet, Endglied auf der Oberseite des vorletzten Gliedes eingelenkt; Endglied der Fühler meist stark verlängert, mindestens doppelt so lang wie das vorletzte Glied.

Unterfamilie Lagriinae.

- a². Vorderhüften nicht aneinanderstossend, Prosternum zwischen ihnen erhaben, oft ziemlich breit und dann nicht so hoch wie die Hüften; Füsse und Fühler wie bei den Lagriinae..... Unterfamilie Statirinae.

Bestimmungstabelle der Lagriinae.

- a¹. Flügeldecken unregelmässig punktiert, oft mit starken Runzeln, Längsfalten, Rippen oder Gruben.
- b¹. Fühler ohne erweiterte, deformierte oder sonst ausgezeichnete Glieder, Endglied oft stark verlängert. Beine der Männchen ohne Geschlechtsmerkmale. Flügeldecken gegen die Sitpze ± erweitert, Oberseite selten metallisch..... *Lagria* F.
- b². Fühler beim Männchen mit besonders ausgezeichneten Gliedern.
- c¹. Fühler gesägt; jede Flügeldecke mit einer dicht behaarten Längsrinne. Fühlerendglied beim ♂ seitlich leicht ausgekerbt, nicht verlängert; Halsschild sehr uneben, oft mit Querfalten.

Neogria Bm.

- c². Fühler anders gebildet.

d¹. Endglied stark vergrössert und ausgehöhlt oder die 2. Hälfte der Fühler leicht abgeplattet und das 11. Glied eiförmig.

- d². Endglied ♂ verdickt und ausgehöhlt; Augen stark genähert; Fühler kurz, nach aussen verdickt, 8. Glied in beiden Geschlechtern grösser und breiter als die übrigen, beim ♂ stark

dreieckig, an der Aussenseite meist mit 2 glänzenden Längsstriemen, 9. und 10. Glied sehr kurz und nach aussen zahnartig erweitert, Endglied verlängert, Aushöhlung scharf gerandet, beim ♀ einfach; Halsschild gerandet.

Lagriocera Fairm.

- e². Endglied kurz, platt und eiförmig, 2. Fühlerhälfte leicht platt; Augen nicht genähert. Endglied zuweilen etwas ausgehöhlt; Scheibe des Halsschildes beim ♀ mit in grösserer Ausdehnung gestörter Skulptur in Form einer Grube mit Längskiel und scharfen Querrippen, der Kiel kann fehlen.

Aulonogria g. nov.

- d². Fühlerendglied von gewöhnlicher Bildung, Mittelglieder nie deformiert.

- f¹. Beine der ♂♂ mit Geschlechtsmerkmalen, Vorderschenkel mit scharfem Dorn an der Basis, des ♀ mit einer stumpfen Spitze, Vorderschienen des ♂ beim Beginn des letzten Viertels mit einem ziemlich langen spitzen Dorne, der auch fehlen kann; Glied 9 und 10 oder 8, 9, und 10 der Fühler seitlich erweitert, Hinterschienen des Männchens kurz vor der Spitze an der Innenseite mit einem Zähnchen; Flügeldecken mit kurzem Toment und Spuren von Längsrippen.... *Helogria* Bm.

- f². Beine ohne Geschlechtsmerkmale; Mittelglieder der männlichen Fühler oft deformiert, Glied 9 und 10 oder 9 allein nach innen ± zahnartig erweitert, Endglied stark verlängert und oft gebogen, zuweilen schwach ausgehöhlt, Fühler beim ♀ kräftig und nach aussen verdickt..... *Cerogria* Bm.

- α². Flügeldecken mit starken Punktreihen oder Punktstreifen.

- g¹. Endglied der Fühler nicht deformiert.

- h¹. Endglied kurz; Vorderhüften meistens aneinander stossend, zuweilen durch einen niedrigen, oft ziemlich breiten Fortsatz getrennt; Halsschildseiten sehr deutlich gerandet; Flügeldecken gewölbt, mit gut entwickelten Schultern; der obere Rand der Epipleuren umfasst die Schulter und ist von oben sichtbar; Schienen ohne Enddorn *Heterogria* Fairm.

- h². Endglied lang, unten oft sehr schwach ausgehöhlt.

Untergattung *Wallardilagria* Pic.

- g². Endglied der Fühler wenigstens beim Männchen deformiert.

Untergattung *Lagriodes* subg. nov.

Gattung LAGRIA Fabricius

Lagria FABRICIUS, Ent. Syst. 1, 2 (1775) 124; Syst. El. 2 (1801) 69; BORCHM., Arch. Natg. 81 (1915) A, 58.

Diese scheinbar so einförmige Gattung ist nach den bisherigen Kenntnissen auf den Philippinen nur in geringer Artenzahl vertreten. Sie weisen mancherlei charakteristische Eigenschaften auf. Die Fühlerbildung ist bei manchen Arten durch das nicht verlängerte Endglied, der Flügeldeckenbau durch den von oben sichtbaren oberen Rand der Epipleuren und die breite Form bemerkenswert. Bis auf 2 sind alle mir bekannten Arten nur auf den Philippinen heimisch.

Bestimmungstabelle der Arten.

a¹. Endglied der Fühler in beiden Geschlechtern nicht oder schwach verlängert.

b¹. Jede Flügeldecke mit 2 Reihen sehr breiter Gruben.

c¹. Käfer grösser, dunkelblau mit grünen Reflexen oder ganz schwarz, wenig glänzend. Länge, 22 bis 24 mm. Stark gewölbt, bis auf die sehr kurz schwarz behaarten Schienen und Fühler, die Unterseite und die gelb behaarten Sohlen der Tarsen kahl; blauschwarz, schwarz mit schwachem Metallglanz oder einfach schwarz, Vorderkörper zuweilen mit grünlichem Goldglanze und dann der Vorder und Hinterrand des Halsschildes violett, Unterseite des Halsschildes und der Beine schön violett, Fühler blau mit violetter Scheine. Clypeus schwach ausgerandet; Augen schmal, stark ausgeschnitten, Abstand ein Durchmesser; Fühler fast halb so lang wie der Körper, die 4 Grundglieder glänzend, Endglied wenig länger als das 10.; Halsschild quer, allseitig gerandet, grob und dicht runzelig punktiert, Seiten nach vorn gerundet erweitert; jede Flügeldecke mit 2 Reihen grosser Gruben, in jeder Reihe 4, 1. Grube der inneren Reihe neben dem Schildchen; Epipleuren vorn sehr breit, Flügeldecken dicht punktiert; Beine schlank. Philippinen *L. meloides* Bm.

c². Käfer kleiner, schwarzblau mit grünlichen Reflexen, Flügeldecken mit sehr schwachem violetter Scheine, Kopf und Halsschild zuweilen etwas bronzefarbig. Augenabstand in beiden Geschlechtern etwas mehr als ein Durchmesser; 10. Fühlerglied verkürzt, doppelt so lang wie breit, Endglied etwas länger als das 10., Halsschild nach vorn verbreitert, linienförmig gerandet; Flügeldecken stark gewölbt, jede mit 2 Reihen Gruben, deren innere 3 und deren äussere 4 Gruben enthält. Länge, 20 bis 24 mm. Bucas-Soeara.

L. foveata sp. nov.

b². Flügeldecken ohne Gruben.

d¹. Flügeldecken mit ziemlich breiten, etwas schlecht begrenzten Längsrippen.

e¹. Käfer gross, dunkel behaart. Länge, 19 bis 20 mm. Stark gewölbt, Flügeldecken stark glänzend; schwarz, oft mit grünlichem oder dunkelblauem Schimmer, Kopf und Halsschild mit schwachem, grünem Erzglanz; Flügeldecken dunkel erzfarbig. Kopf rundlich, dicht und stark punktiert; Clypeus vorn ausgerandet, Stirn uneben; Fühler die Schultern wenig überragend, vom 5. Gliede an walzenförmig, 3. Glied wenig länger als das 4., Endglied etwas länger als das 10., zugespitzt, gebogen; Augen stark gewölbt, Abstand fast 3 Durchmesser. Halsschild etwas quer, nahe dem Vorderrande am breitesten, grob und dicht punktiert, alle Seiten deutlich gerandet; Flügeldecken vorn etwas flach, ziemlich fein, nicht dicht punktiert; Epipleuren breit; Schenkel schwach verdickt. Negros.

L. fulgidipennis Bm.

e². Käfer viel kleiner, Oberseite sehr schwach metallisch, viel weniger glänzend, weisslich behaart. Länge, 12 bis 14.5 mm. Form wie vorher; schwarz mit schwach bläulich grünem Schimmer,

Flügeldecken schwach violett, Mittelbrust, Bauch, Hüften und Basis der Mittel- und Hinterbeine rotbraun. Clypeus vorn dreieckig ausgeschnitten; Augen stark ausgerandet; Fühler dünn, kurz, beim ♂ Glied 8 bis 10 nach innen etwas erweitert; Halsschild so lang wie breit; jede Flügeldecke mit 4 flachen Längsfurchen. Tangkulan, Bukidnon, Mindanao.

L. bakeri sp. nov.

d². Flügeldecken ohne deutliche Längsrippen.

f¹. Vorderrand des Halsschildes sehr deutlich gerandet, Halsschild quer. Länge, 15 bis 16 mm. Gewölbt, kurz hell behaart; heller oder dunkler rotbraun mit schwachem Metallschimmer Schenkelbasis heller, Schenkelspitze, Schienen und Füße grün metallisch, Vorderkörper metallisch goldgrün, Flügeldecken braun mit grünem Metallglanze oder grün metallisch, Fühler schwärzlich, Basis heller; Augenabstand weit; Fühler schlank, 3. Glied etwas länger als das 4., Endglied spitz, so lang wie das 10.; Halsschild grob und dicht punktiert, Seiten etwas gerundet, Vorderecken deutlich, Scheibe jederseits hinter der Mitte mit einer flachen Grube; Flügeldecken ziemlich breit, fein und dicht punktiert, fein querrunzlig; Epipleuren breit; Beine dünn. Ost-Negros *L. seidlitzii* Bm.

f². Vorderrand des Halsschildes ungerandet.

g¹. Augenabstand in beiden Geschlechtern mehr als ein Durchmesser.

h¹. Körper braun, Schenkelbasis hell, Halsschild in der Mitte mit groben Querrunzeln. Länge, 12 bis 13 mm. Gewölbt, mässig glänzend, ziemlich kurz grau behaart; Kopf hellblau, dicht punktiert, Halsschild blau oder grün, Flügeldecken violett oder rötlich violett; Fühler fadenförmig, Grundglieder braun; Halsschild so lang wie breit, etwas flach mit einer Mittelrinne dicht punktiert; Flügeldecken sehr dicht punktiert. Philippinen..... *L. ionoptera* Er.

Die Varietäten sind an andern Orte aufgeführt. Hierher auch *Lagria placens*, deren Type leider nicht mehr in meinem Besitze ist! Länge, 14 mm., ziemlich gewölbt, glänzend, rotbraun, Oberseite, Seitenstücke des Halsschildes und die Epipleuren der Flügeldecken goldgrün, Beine blaugrün, Schenkelbasis rotbraun, Ränder der Epipleuren und der Vorderrand des Halsschildes schmal dunkelblau, Fühler mit Ausnahme der 4 dunkelbraunen Grundglieder schwarz; Behaarung gelblich; Hals stark abgeschmürt; Fühler etwas kürzer als der halbe Körper, fast fadenförmig; Endglied kurz; Halsschild schwach quer, dicht und grob punktiert; Flügeldecken dicht und fein punktiert. Philippinen

L. placens sp. nov.

h². Körper dunkel, metallisch, Schenkelbasis nicht heller, Halsschild mit runden Nabelpunkten. Länge, 14 bis 15 mm. Wie die vorige Art; mässig glänzend; Flügeldecken und die Unterseite fein und anliegend gelblich behaart; bronzefarben.

farbig mit rötlichem und grünlichem Scheine, Fühler schwarzbraun mit violetttem Schimmer, Unterseite etwas heller, Beine stärker grünlich; Fühler schlank, nicht ganz die Körpermitte erreichend; Halsschild mit groben Nabelpunkten, Seiten ungerandet. Bagnio, Benguet, Luzon.

L. difficilis sp. nov.

g². Augenabstand beim ♂ weniger als ein Durchmesser. Länge, 12 mm. Oberseite glänzend metallisch grün, dicht graugelb behaart, Beine braun, blau glänzend, Schenkelbasis erzfarbig, Fühler braun mit blauem Scheine, die Körpermitte fast erreichend, schlank, Endglied länger als das vorletzte; Halsschildbasis etwas verengt; Flügeldecken sehr dicht und gleichmässig punktiert, leicht querrunzelig (nach der Beschreibung). Wahrscheinlich ist die Art nur eine Varietät von *ionopectera* Er. Philippinen *L. prasinella* Fairm.

a². Endglied der Fühler in beiden Geschlechtern kräftig verlängert.

i². Flügeldecken einfarbig. Halsschild lang und weich abstehend behaart; Flügeldecken aufgetrieben.

j². Vorderkörper viel heller als die dunklen Flügeldecken.

k². Flügeldecken blau. Länge, 6 bis 8 mm. Stark gewölbt, glänzend; lang, abstehend weisslich behaart; schwarzbraun bis schwarz, Flügeldecken dunkelblau, Kopf und Halsschild meist rotgelb, Fühler gegen die Spitze gebräunt; Abstand der Augen etwas grösser als ein Durchmesser, Fühler kräftig, nach aussen etwas verdickt, die Schultern erreichend, Endglied beim ♂ so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Halsschild so lang wie breit, sehr fein punktiert, Seiten fast gerade; Schildchen gelb oder blau; Flügeldecken stark erweitert, kräftig punktiert; Schultern scharf; Beine lang behaart, Schienen gebogen. Beim ♀ ist der Halsschild quer gefaltet. Borneo und Palawan *L. hirticollis* Bm.

k². Flügeldecken schwarz. Länge. 6.5 bis 8.5 mm. Kurz, breit, gewölbt, glänzend schwarz, Vorderkörper rotbraun, Fühler schwarz, die 3. bis 4. Grundglieder dunkelbraun (rotbraun) Clypeus mit dreieckigem Ausschnitt; Fühler schlank, die Schultern überragend, die einzelnen Glieder schwach dreieckig, Endglied beim ♀ so lang wie die 3, beim ♂ wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Halsschild so breit wie lang; Flügeldecken stark runzelig punktiert. Nord-Palawan.

L. setosa sp. nov.

j². Vorderkörper nicht heller.

P. Oberseite hell.

m². Halsschild dicht punktiert. Länge, 6 bis 8.5 mm. Form wie *setosa* m.; rotbraun, Halsschild zuweilen dunkler braun, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder und die Beine schwärzlich; Clypeus stark ausgeschnitten; Augen gross, ihr Abstand weniger als ein Durchmesser, beim ♂ kaum ein halber; Fühler mittel, die Schultern überragend, Glieder grob punktiert und lang behaart, schwach dreieckig, beim ♂ Endglied so lang wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen;

- Halsschild so lang wie breit oder etwas kürzer. Mindanao, Basilan, und Luzon, *L. insularis* sp. nov.
- m*². Halsschild fein und weitläufig punktiert. Länge, 7 bis 8.5 mm. Form wie *L. hirticollis* Bm., ± rotbraun, Beine heller, Schienenspitzen und Füße dunkler, Fühler mit Ausnahme der 3 Grundglieder schwarz, Flügeldecken meistens ganz hell gelbbraun; der ganze Körper lang weisslich, etwas abstehend behaart, der Vorderkörper am längsten; Fühler die Schultern überragend, nach aussen etwas verdickt, Endglied fast so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen; Halsschild so lang wie breit, Vorderecken deutlich; Flügeldecken wie bei *hirticollis* m. gröber punktiert als der Halsschild; Beine dünn. Baguio, Benguet, Luzon; und Mindanao.

L. spoliata sp. nov.

*f*². Oberseite dunkel.

*n*². Fühlerendglied beim ♂ dicker als die vorhergehenden Glieder.

*o*¹. Endglied beim Männchen so lang wie die 3 bis 4 vorhergehenden Glieder zusammen.

*p*¹. Käfer oben einfarbig, grösser. Länge, 6.5 mm. Mässig gewölbt, mässig glänzend, ziemlich lang und dicht weisslich behaart; hell rotbraun, Hinterleib stellenweise etwas dunkler, ebenso der Kopf, Schienen und Füße schwarz, Fühler dunkel, Flügeldecken hell gelbbraun; ♂ Augenabstand weniger als ein Durchmesser; Fühler kürzer als der halbe Körper, mittel, Endglied beim Männchen so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Halsschild so lang wie breit (♂) oder leicht quer (♀), stark und dicht punktiert, Seiten wenig gerundet; Flügeldecken ziemlich stark querrunzelig punktiert; Beine mittel, Schienen schwach gebogen. Samar.... *L. vicina* sp. nov.

*p*². Vorderkörper hell, Flügeldecken meist dunkel, kleiner. Länge, 4.5 bis 6 mm. Form wie *vicina* m.; dunkel rotbraun, Schenkelspitzen, Schienen und Füße, Kopf und Fühler mit Ausnahme der Grundglieder und der letzte Hinterleibsring schwarz, Halsschild rotgelb, die Weibchen etwas heller; ziemlich lang und dicht weiss behaart; Fühler die Schultern überragend, nach aussen etwas dicker, 10. Glied schwach quer, Endglied beim ♂ so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen; Halsschild schwach quer; Seiten leicht gerundet; Schildchen schwarz; Flügeldecken mässig dicht, nicht grob punktiert und leicht querrunzelig; Beine mittel. Baguio, Benguet und Nueva Vizcaya, Luzon..... *L. nana* sp. nov.

*o*². Endglied so lang wie die 5 bis 6 vorhergehenden Glieder zusammen. Länge, 4 bis 4.5 mm. Wie *vicina* m.; hell gelbbraun, Fühler mit Ausnahme der 5 Grundglieder schwarz; Augenabstand ein halber Durchmesser; Fühler halb so lang wie der Körper, Halsschild wie bei *vicina*; Flügeldecken vorn etwas flach, mässig dicht und etwas querrunzelig punktiert; Beine mittel. Tangkulan, Bukidnon, und Basilan *L. pusilla* sp. nov.

- n^o. Fühlerendglied beim Männchen nicht dicker. Länge, 5 bis 7 mm. Gestreckt, gewölbt, ♂ wenig erweitert; mässig glänzend; gelbbraun, Vorderkörper heller, Halsschild rötlich gelb, Flügeldecken gelb, Schienen, Füsse und Schenkelspitzen meist dunkler, Fühler mit Ausnahme der 2 oder 3 Grundglieder schwarz; ziemlich lang weisslich behaart; Endglied der Fühler beim Männchen so lang wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen; Halsschild so lang wie breit, uneben, dicht punktiert; Spitzen der Flügeldecken beim Weibchen etwas vorgezogen; Beine schlank. Mindanao, Luzon, etc.
L. pumila sp. nov.
- ï. Die dunklen Flügeldecken haben helle Längsbinden. Länge, 5.5 bis 7 mm. Wie *nana* m.; mässig glänzend; Vorderkörper abstehend, Flügeldecken dicht; anliegend, weisslich behaart; schwarz, Halsschild, Vorderbrust, Schenkelbasis, Schienen, Füsse, Fühlerbasis, die Naht und eine Längsbinde auf jeder Flügeldecke bräunlich gelb. Benguet und Mindanao *L. vittata* sp. nov.

ÜBERSICHT ÜBER DIE BEKANNTEN ARTEN

- Lagria fulgidipennis* BM., Philip. Journ. Sci. 8 § 1) (1913) 44. Negros, Mt. Canlaon. Die Art ist in dem vorliegenden Materiale nicht vertreten.
- Lagria hirticollis* BM., Bull. Soc. Ent. Ital. 41 1909 (1910) 201. Palawan. Auch dieses Tier wurde nicht aufgefunden.
- Lagria ionoptera* ER., Nov. Act. Ac. Car. Leop. 16 Suppl. 1, (1834) 250. Luzon, Mt. Maquiling (897, 2397), Mt. Banahao (15627): Tayabas, Malinao. Zahlreiche Exemplare.
- Lagria meloides* BM., Bull. Soc. Ent. Ital. 41 1909 (1910) 218. Leider wurde diese Art nicht wieder gefangen.
- Lagria prasinella* FAIRM., Ann. Soc. Ent. Fr. 6 (1886) 191. Luzon, Mt. Banahao und Mt. Maquiling.
- Lagria scidlitzii* BM., Arch. Natg. 81 A, 1915 (1916) 87. Mindanao, Butuan (8280). Luzon, Benguet, Baguio (4236).

NEUE ARTEN

LAGRIA FOVEATA sp. nov.

Länge, 20 bis 24 mm. Gewölbt, nach hinten wenig erweitert, glänzend; schwarzblau mit schwach grünlichen Reflexen, Flügeldecken mit violetter Schimmer oder dunkelschwarzblau, Halsschild und Kopf zuweilen etwas bronzefarbig, Oberseite ziemlich kurz, anliegend, nicht sehr dicht, bräunlich, Unterseite etwas spärlicher behaart. Kopf dicht und etwas runzelig punktiert; Mundteile gewöhnlich, Oberlippe wenig ausgerandet, fein punktiert und lang beborstet; Clypeus vorn halbkreisförmig ausgeschnitten, von der Stirn durch eine scharfe, wenig gebogene Furche getrennt; Stirn zwischen den Augen quer eingedrückt,

sehr grob gerunzelt, mit hufeisenförmiger dreieckiger Erhabenheit; Augen quer, tief ausgerandet, Abstand in beiden Geschlechtern etwas mehr als ein Durchmesser; Schläfen etwa so lang wie ein Auge, allmählich verengt; daher ist der Hals schwach abgeschnürt; Fühler kräftig, nicht ganz die Körpermitte erreichend, gegen die Spitze kaum verdickt, nur das 10. Glied verkürzt, aber noch doppelt so lang wie breit, 3. Glied etwas länger als das 4., Endglied wenig länger als das 10., etwas gebogen, zugespitzt; die Fühler zeigen keine Geschlechtsmerkmale. Halsschild so lang wie breit, bedeutend breiter als der Kopf mit den Augen, gewölbt, grob runzelig punktiert (mit Augenpunkten), Seiten nach vorn etwas gerundet verbreitert, linienförmig gerandet, beiderseits an der Basis mit je einem schwachen Eindruck in den Ecken, Vorderrand und Basis gerandet und feiner und spärlicher punktiert, Basis in der Mitte etwas niedergedrückt. Schildchen zungenförmig, fein und dicht punktiert. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, stark gewölbt, fein und wenig runzelig punktiert, Basis kurz niedergedrückt, Naht hinter dem Schildchen kurz vertieft; jede Flügeldecke mit 2 Reihen breiter Gruben, deren innere 3 und deren äussere 4 Gruben enthält; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren sehr breit, vom Hinterrand der Hinterbrust an verengt, etwas gröber als die Oberseite punktiert, hinterer Teil mit starken Querrunzeln. Unterseite glänzender, feiner punktiert, stellenweise leicht querrissig; Abdominalfortsatz zwischen den Hinterhüften breit aufgebogen gerandet. Beine verhältnismässig dünn, Schenkel nur schwach keulig, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments erreichend, Segmente an den Seiten mit je einem runden Eindruck. Metatarsus der Hinterfüsse etwas kürzer als die folgenden Glieder zusammen. Beim ♂ haben die Vorderschienen im unteren Drittel aussen eine scharfe Kante.

Insel Bucas (Bucay?), Soeara, viele Exemplare, X. 1916 (Böttcher), in meiner Sammlung.

Die Art hat grosse Ähnlichkeit mit *meloides* Bm., deren Skulptur der Flügeldecken die gleiche, deren Färbung aber viel stärker blau ist. Sie ist erheblich mässiger und weniger glänzend; die Vorderschienen des ♂ sind viel stärker zusammengedrückt, und die scharfe Kante an der Aussenseite ist viel länger. Der Halsschild ist nach vorn viel stärker erweitert; die Seiten sind nicht linienförmig gerandet, sondern gefaltet. Ihre Flügeldecken sind viel gröber skulptiert u. s. w.

LAGRIA BAKERI sp. nov.

Länge, 12 bis 14.5 mm. Stärk gewölbt, Flügeldecken nach hinten stark erweitert; wenig glänzend; schwarz mit schwach bläulich grünem Glanze, Flügeldecken schwach violett, Mittelbrust, Bauch, die Hüften und die Basis der Mittel- und Hinterbeine rotbraun, Oberseite ziemlich kurz, anliegend, ziemlich dicht weisslich, Unterseite etwas spärlicher behaart. Kopf gewöhnlich, dicht, etwas grob und runzelig punktiert, Mundteile gewöhnlich; Oberlippe und Clypeus dicht und fein punktiert, lang gelblich beborstet; Oberlippe ausgerandet, quer, Clypeus in der Mitte scharf dreieckig ausgeschnitten, von der Stirn durch eine nur in der Mitte scharfe Furche getrennt; Stirn etwas uneben, mit groben Punkten und einer V-förmigen Erhabenheit; Augen stark ausgerandet, Abstand in beiden Geschlechtern etwas mehr als ein Durchmesser; Schläfen so lang wie ein Auge, etwas eckig gerundet, gerunzelt punktiert; Hals deutlich; Unterseite des Kopfes leicht querrissig; Fühler ziemlich dünn, die Basis des Halsschildes etwas überragend, 2. und 3. Glied gleich, Glieder gegen die Spitze etwas breiter und kürzer werdend, 10. Glied etwas länger als breit, Endglied etwa doppelt so lang wie Glied 10, etwas gebogen und zugespitzt, Grundglied verdickt; beim ♂ sind die Fühler kräftiger, das Grundglied stärker, Glied 8 bis 10 mehr verdickt, 9 und 10 innen etwas dreieckig erweitert, Endglied etwas länger als 9 und 10 zusammen. Halsschild so lang wie breit, breiter als der Kopf mit den Augen, etwas uneben, sehr dicht runzelig punktiert, die Mitte mit schwacher Längsfurche, vor der Basis ein schwacher, breiter Quereindruck, Seiten deutlich linienförmig gerandet, etwas vor der Mitte schwach eingeschnürt, Vorderrand nicht, Basis breit gerandet, Vorderecken abgerundet, Hinterecken etwas vortretend. Schildchen spitz dreieckig, sehr fein punktiert. Flügeldecken an der Basis etwas flach gedrückt, kaum doppelt so breit wie die Halsschildbasis, ziemlich fein und nicht dicht, wenig runzelig punktiert, jede im hinteren Teile mit 4 flachen Längsfurchen, Schultern stark, Spitzen zusammen spitz abgerundet, grösste Wölbung der Decken vor der Mitte; Epipleuren an der Basis sehr breit, etwas ausgehöhlt, vom Hinterrand der Hinterbrust an verschmälert, punktiert wie die Flügeldecken. Unterseite feiner punktiert, Hinterleibsringe an den Seiten mit je einem runden Eindruck, letzter Ring beim ♂ an der Spitze rund, beim ♀ fast zugespitzt. Beine gewöhnlich, Hinterschenkelspitze nicht ganz den Hinterrand des 3. Segments erreichend, beim ♂ ihn überragend; Beine ohne Geschlechtsmerkmale. Der Metatarsus der

Hinterfüsse ist etwas kürzer als die folgenden Glieder zusammen.

MINDANAO, Bukidnon, Tangkulan (15631 Baker), 2 ♀♀ und 1 ♂ in meiner Sammlung: Lanao, Mumungan, 15. 7. 1915 (Böttcher), 1 Exemplar im Zoologischen Museum in Amsterdam.

Die Art ist nahe mit *fulgidipennis* m. verwandt, ist aber viel kleiner, viel weniger metallisch und hat viel weniger Falten auf den Flügeldecken.

LAGRIA PLACENS sp. nov.

Länge, 14 mm.; Schulterbreite, 4.5 mm. Form gewöhnlich, ziemlich gewölbt, glänzend; rotbraun, Oberseite, Seitenstücke des Halsschildes und die Epipleuren der Flügeldecken goldgrün, Beine blaugrün, Schenkelbasis rotbraun, Ränder der Epipleuren und der Vorderrand des Halsschildes schmal dunkelblau, Fühler mit Ausnahme der 4 dunkelbraunen Grundglieder schwarz. Der ganze Käfer ist gelblich behaart, die Oberseite ziemlich kurz und anliegend, die Unterseite länger. Kopf gewöhnlich; Oberlippe schwach quer, herzförmig, ziemlich fein und dicht punktiert, und lang behaart; Clypeus quer, nach der Basis verbreitert, von der Stirn durch eine gebogene Furche getrennt, ziemlich dicht und grob punktiert; Hals stark abgeschnürt; Schläfen kaum so lang wie ein Auge, allmählich verrundet, grob und dicht punktiert; Augen stark ausgerandet, Abstand ein Durchmesser, unten viel grösser; Fühler fast fadenförmig, etwas kürzer als die halbe Körperlänge, Endglied kurz und dick, so lang wie das vorhergehende, etwas zugespitzt, 3. Glied etwas länger als das 4. Halsschild schwach quer, etwas breiter als der Kopf mit den Augen, dicht und grob punktiert, Punkte rund, in der Basalhälfte beiderseits ein leichter Quereindruck, alle Seiten gerandet, Vorderecken schwach, Basisecken etwas stärker vortretend, Basis wenig aufgebogen; Vorderrand so lang wie die Basis, Seiten schwach gerundet. Schildchen dreieckig, blau. Flügeldecken dicht und fein punktiert, zusammen zugespitzt; Epipleuren an den Schultern sehr breit, allmählich verengt, die Ränder vereinigen sich nicht; Skulptur wie die der Flügeldecken. Unterseite viel feiner punktiert; Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments nicht erreichend; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

Ein ♂ von den "Philippinen" mit dem obigen Namen I im Stettiner Museum, gesammelt von Dr. Dohrn.

Die Art ist der *ionoptera* Er. verwandt, aber viel grösser, abweichend gefärbt, und der Halsschild ist ganz anders gebildet. Bei *ionoptera* Er. ist der Prothorax viel länger als breit, nach

vorn verengt, und die Punkte sind quer gerunzelt. Der Vorderrand ist nicht gerandet.

LAGRIA DIFFICILIS sp. nov.

Länge, 14 bis 15 mm. Form der *ionoptera* Er.; mässig glänzend, Flügeldecken und Unterseite (länger) fein und anliegend gelblich behaart; bronzefarbig mit rötlichem und grünlichem Scheine, Fühler schwarzbraun mit violettem Schimmer, Unterseite etwas heller, Beine stärker grünlich, Schenkelwurzel wenig heller, Hüften dunkelbraun. Kopf grob und dicht punktiert; Fühler schlank, nicht ganz die Körpermitte erreichend, dünn, 3. und 4. Glied gleich, Endglied kaum länger als das 10.; Augenabstand etwas mehr als ein Augendurchmesser, Augen stark ausgerandet; Schläfen lang. Halsschild quadratisch, mit groben, runden Nabelpunkten, Seiten wenig gerundet, Vorderecken abgerundet, Basisecken sehr wenig vortretend, Basisrand in der Mitte durch eine Grube unterbrochen, Seiten ungerandet, Scheibe jederseits mit 2 Grübchen. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken nach hinten erweitert, grösste Breite hinter der Mitte, fein und sehr dicht punktiert, mit zarten Runzeln und sehr schwachen Längsfalten; Spitzen zusammen abgerundet, Epipleuren breit. Beine gewöhnlich; Metatarsus der Hinterfüsse fast so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

LUZON, Lepanto-Distrikt, 1 ♂; Benguet, Baguio, 1 ♀ (*Baker*) in meiner Sammlung.

Die Art ist der *seidlitzii* m. nahe verwandt aber durch die Farbe, die Form des Halsschildes, der Flügeldecken und die Randung des Halsschildes abweichend. Von der *ionoptera* Er. und *prasinella* Frm. ist sie durch die bedeutendere Grösse, die Färbung und die Skulptur des Halsschildes verschieden. Die verwandten Arten lassen sich in folgender Weise trennen.

- a¹. Halsschild quer, vorn sehr deutlich gerandet, Schenkel hell, Kniee, Schienen und Füsse dunkel *L. seidlitzii* Bm.
- a². Halsschild vorn nicht gerandet.
 - b¹. Halsschild mit runden Nabelpunkten besetzt *L. difficilis* sp. nov.
 - b². Halsschild auf der Scheibe grob quer runzelig punktiert.
 - c¹. Schenkelwurzel hell *L. ionoptera* Er.
 - Käfer hellgrün var. *laeta* Bm.
 - c². Schenkelwurzel dunkel *L. prasinella* Frm.

LAGRIA SETOSA sp. nov.

Länge, 6.5 bis 8.5 mm. Kurz, breit, gewölbt, Flügeldecken nach hinten erweitert, glänzend; Unterseite lang, anliegend, braun behaart. Glänzend schwarz, Vorderkörper rotbraun, Fühler schwarz, 3 bis 4 Grundglieder dunkelrotbraun; Oberseite lang, abstehend, Vorderkörper braun, Flügeldecken schwarz

behaart. Kopf und Mundteile gewöhnlich; Oberlippe fein punktiert, beborstet, schwach ausgerandet; Clypeus von der Stirn durch eine scharfe, schwach gebogene Furche getrennt, mit dreieckigem Ausschnitt; Stirn gewölbt, grob und weitläufig punktiert; Augen gewölbt, stark ausgerandet, Abstand ein Durchmesser (♀) oder etwas weniger (♂); Schläfen gleich ein Augendurchmesser, allmählich gerundet verengt; Halsfurche deutlich; Fühler schlank, die Schultern überragend, gegen die Spitze wenig verdickt, die einzelnen Glieder schwach dreieckig, 3. und 4. Glied gleich, 10. Glied wenig länger als breit, Endglied so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen, dünn, schwach gebogen, etwas schräg zugespitzt, beim ♂ etwa so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild so lang wie breit, etwas breiter als der Kopf mit den Augen, gewölbt, glänzend, ziemlich fein gemischt punktiert, Seiten fast parallel, im 1. Drittel sehr schwach eingezogen, ungerandet, Vorderecken schwach abgerundet, Basisecken rechtwinklig, Basisrand vor dem Schildchen schwach niedergedrückt, Scheibe an beiden Seiten in der Mitte mit schwachem, breitem Quereindruck. Schildchen schwärzlich, fein und dicht punktiert, Spitze abgerundet. Flügeldecken mit scharfen, gefalteten Schultern, doppelt so breit wie die Halsschildbasis, stark gerunzelt punktiert, grösste Breite etwas hinter der Mitte; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren sehr breit, Basisrand schräg nach innen verlaufend, Epipleuren skulptiert wie die Flügeldecken, von den Hinterhüften ab verschmälert. Unterseite feiner punktiert, Seiten der Segmente uneben. Beine dünn, Schenkel kaum keulig; die Hinterschenkelspitze erreicht kaum den Hinterrand des 3. Segments. Die ganzen Beine lang abstehend behaart; die Schienen wenig gebogen. Beim ♂ ist die Innenkante aller Schienen gezähnt, am stärksten die der Mittelschienen; beim ♀ zeigen nur die Mittelschienen schwache Zähnchen. Der Metatarsus der Hinterfüsse ist so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

PALAWAN, Binaluan, 10 Exemplare in meiner Sammlung.

Die Art ist nahe verwandt mit *hirticollis* Bm. von Pegu, ist aber anders gefärbt (ohne Blau); der Vorderkörper ist kürzer und die Fühlerbildung abweichend. Bei *hirticollis* Bm. sind die Fühlerglieder viel dünner, und die Innenseite der einzelnen Fühlerglieder ist konkav.

LAGRIA INSULARIS sp. nov.

Länge, 6 bis 8.5 mm. Gewölbt, mässig glänzend, Flügeldecken nach hinten erweitert; rotbraun, Halsschild und Kopf zuweilen dunkelbraun, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder und die

Beine schwärzlich, Flügeldecken zuweilen etwas heller; Vorderkörper lang abstehend, Flügeldecken mittel, halb anliegend, Unterseite lang anliegend, spärlicher, Beine lang und dicht gelblich behaart. Kopf und Mundteile gewöhnlich; Oberlippe und Clypeus fein punktiert und beborstet, letzterer vorn stark ausgeschnitten, von der Stirn durch einen scharfen, glatten, gebogenen Eindruck getrennt; Stirn und Hinterkopf grob und nicht sehr dicht punktiert; Augen gross, gewölbt, stark ausgerandet, Abstand etwas weniger als 1 Durchmesser, beim ♂ kaum $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Schläfen gerundet, kaum $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Fühler mittel, die Schultern überragend, nach aussen etwas verdickt, Glieder grob punktiert und lang behaart, schwach dreieckig, 3. und 4. Glied gleich, 10. Glied etwas länger als breit, Endglied fast so lang wie die 3, beim ♂ wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen, gebogen, schräg zugespitzt. Halsschild so breit wie lang (♂) oder etwas kürzer (♀), stark und dicht punktiert; Seiten in der Mitte schwach eingeschnürt, fast ungerandet, Vorderrand und Basis nicht gerandet, Basis vor dem Schildchen in der Mitte schwach niedergedrückt, Scheibe auf jeder Seite in der 1. Hälfte schwach quer eingedrückt, Vorderecken etwas abgerundet, Hinterecken etwas vortretend; der Halsschild ist kaum breiter als der Kopf mit den Augen. Schildchen fein punktiert, Spitze abgerundet. Flügeldecken an der Basis doppelt so breit wie der Halsschild, dicht, mässig stark und runzelig punktiert, Schultern gefaltet, Spitzen zusammen abgerundet; Oberrand der Epipleuren von den Schultern ab von oben sichtbar; grösste Breite der Flügeldecken am Ende des 3. Viertels; Epipleuren breit, skulptiert wie die Flügeldecken. Unterseite glänzender, feiner punktiert, Seite der Segmente uneben, letztes Segment beim ♀ stumpf zugespitzt. Beine dünn, Schienen wenig gebogen, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments erreichend (♂), beim ♀ kürzer. Metatarsus der Hinterfüsse etwas länger als die folgenden Glieder zusammen.

MINDANAO, Surigao, Kolambugan, Buijan, Dapitan, Iligan (1 unreifes Stück); Bukidnon, Tangkulan (15657, 15656, 15655, 15654, 15658). BASILAN. LUZON, Mt. Maquilung. Viele Exemplare.

Die Art ist nahe verwandt mit *spoliata*, unterscheidet sich aber durch die Färbung und die abweichende Punktierung des Halsschildes und der Flügeldecken. Der Körper ist etwas schmaler.

LAGRIA SPOLIATA sp. nov.

Länge, 6 bis 8.5 mm. Form wie *hirticollis* Bm.; mehr oder weniger rotbraun, Beine heller, Schienen und Füße dunkler, Fühler mit Ausnahme der 3 Grundglieder schwarz, Flügeldecken meistens ganz hell braungelb; der ganze Körper lang weisslich, etwas abstehend behaart, Halsschild und Kopf am längsten, Unterseite spärlicher. Kopf gewöhnlich, mässig dicht und nicht grob punktiert, Oberlippe und Clypeus wie bei *hirticollis* Bm., Augenabstand auf der Stirn gleich einem Augendurchmesser, Furche zwischen den Fühlern wenig gebogen; Schläfen kürzer als ein Auge; Fühler die Schultern überragend, mässig dick, nach aussen stärker werdend, 2. Glied deutlich länger als das 3., alle Glieder mit Ausnahme des 2. länger als breit, Endglied nicht ganz so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild so lang wie breit, kaum so breit wie der Kopf mit den Augen, Seiten vor der Basis wenig eingezogen, mässig dicht und mässig grob punktiert, Vorderecken deutlich, Hinterecken wenig vorstehend, vorn ungerandet, Seitenrand angedeutet, Basis schmal und wenig aufgebogen gerandet. Schildchen dreieckig, fein punktiert; Flügeldecken wie bei *hirticollis*, gröber punktiert als der Halsschild, schwach querrunzelig, nach hinten erweitert, hinter den Schultern etwas flachgedrückt, Seiten bis zu den Schultern von oben sichtbar, Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren breit, ganz. Unterseite nicht sehr dicht und fein punktiert; Beine dünn, lang gelblich beborstet, Vorderschienen fast gerade, Hinterschienen schwach gebogen, an der Hinterseite am Beginn des letzten Drittels ausgebuchtet, ohne deutliche Zähnen. ♂ klein; Endglied der Fühler gleich den 4 vorhergehenden Gliedern zusammen. Die Art unterscheidet sich von *hirticollis* Bm. durch die helle Färbung, die Länge des 2. Fühlergliedes und die Abwesenheit des scharfen Zahnes an der Hinterschiene.

LUZON, Mt. Maquiling, 4 Exemplare; Los Baños, 1; Benguet, Baguio, 1. BASILAN, 1. MINDANAO, Butuan, 1. (*Baker.*)

LAGRIA VICINA sp. nov.

Länge, 6.5 mm. Form gewöhnlich; mässig gestreckt, mässig gewölbt, nicht sehr glänzend; ziemlich lang und dicht weisslich, stellenweise abstehend behaart; hell rotbraun, Hinterleib stellenweise, Kopf, Schienen und Füße dunkler, Fühler schwarz, zuweilen mit hellen Grundgliedern, Flügeldecken hell gelbbraun. Kopf kurz, dicht mit groben Augenpunkten besetzt, Oberlippe

quer; Clypeus breit ausgeschnitten, von der Stirn durch eine tiefe, glatte, gebogene Furche getrennt; Stirn gewölbt; Augen gross, stark nierenförmig, Abstand weniger als ein Durchmesser; Endglied der Kiefertaster sehr breit; Fühler die Körpermitte nicht erreichend, ziemlich kräftig, nach aussen stärker, 2. Glied länger als breit, 3. wenig länger als das 4., 10. so lang wie breit, Endglied kräftig, gleich den 4 vorhergehenden Gliedern zusammen, etwas gebogen, stark uneben; Hals scharf abgeschnürt; Schläfen kürzer als ein Auge, allmählig gerundet; Augenabstand beim ♀ etwas grösser als ein Durchmesser, Fühler kürzer, dünner, Endglied so lang wie die 2 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild so lang wie breit oder schwach quer (♀), sehr dicht mit Augenpunkten besetzt, so breit wie der Kopf mit den Augen, Seiten wenig gerundet, nur die Basis deutlich gerandet, vor der Basis und am Vorderrande in der Mitte ein flaches Grübchen, Vorderecken verrundet, Basisecken wenig vortretend. Schildchen zungenförmig, punktiert; Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, wenig gewölbt, dicht und querrunzelig punktiert; Schultern gefaltet; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren breit; Unterseite glänzender, Brust dicht und stark punktiert, Abdomen fein und spärlich, Seiten etwas uneben, ♂ mit 6 Segmenten, letztes am Ende breit ausgeschnitten; Beine mittel, ziemlich lang, anliegend behaart, Schenkel wenig verdickt, etwas gebogen, Schienen wenig gebogen, ohne Geschlechtsmerkmale; Metatarsus etwas kürzer als die folgenden Glieder zusammen.

LUZON, Mt. Banahao. SAMAR. Ein ♂ und 1 ♀ (6256 Baker).

Die Art ist der *pumila* sehr nahe; aber beim ♂ ist das Endglied der Fühler viel dicker und auch kürzer.

LAGRIA NANA sp. nov.

Länge, 4.5 bis 6 mm. Form wie *L. pumila*; dunkel rotbraun, Schenkelspitzen, Schienen und Füsse, Kopf, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder und letzter Hinterleibsring schwarz, Halsschild rotgelb; die ♀♀ scheinen heller zu sein; Oberseite und Beine ziemlich lang und dicht weiss, Unterseite etwas spärlicher behaart. Kopf gewöhnlich, Stirn und Scheitel mit groben, dichten Augenpunkten; Augenabstand ein Augendurchmesser, ♀ etwas grösser; Schläfen so lang wie ein Auge; Fühler mittel, die Schultern überragend, gegen die Spitze dicker, 3. und 4. Glied gleich, 10. Glied schwach quer, Endglied beim ♂ dick, fast so lang wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen, beim

♀ etwas kürzer als die 3 vorhergehenden Glieder, Halsschild so breit wie der Kopf mit den Augen, schwach quer, schwach gewölbt, weniger grob und dicht punktiert als der Halsschild, Seiten schwach gerundet, vor der Basis etwas eingezogen, Vorderecken wenig, Hinterecken etwas mehr vorstehend, Vorder- und Hinterrand gleich breit gerandet, Basis schwach aufgebogen, Seiten ungerandet. Scheibe an den Seiten in der Mitte mit einer Grube, Schildchen schwarz, fein punktiert. Flügeldecken doppelt so breit wie der Halsschild, beim ♂ 3mal so lang wie breit, Spitzen zusammen abgerundet, beim ♀ nicht vorgezogen, Scheibe mässig dicht, nicht grob, schwach querrunzelig punktiert. Epipleuren von oben sichtbar, nicht sehr breit, ganz. Beine mittel, Schienen fast gerade; Metatarsus der Hinterfüsse fast so lang wie die folgenden Glieder zusammen; Unterseite sehr fein und spärlich punktiert; Hinterrand des 5. Hinterleibsringes gewöhnlich. Das 10. Fühlerglied ist beim ♂ so dick wie das 11. und dicht angefügt.

LUZON, Mt. Banahao (6258, 899, 6051); Los Baños (15642 1735); Mt. Maquiling (15639, 6257, 1736); Nueva Vizcaya, Imugan (15641); Benguet, Baguio (6689). MINDANAO, Bukidnon, Tangkulan (15651). BASILAN. PALAWAN, Binaluan (Böttcher). Viele Exemplare.

Die Art ähnelt stark einigen *Lagriocera*-Arten; aber das Endglied der Fühler ist nicht ausgehöhlt.

LAGRIA PUSILLA sp. nov.

Länge, 4 bis 4.5 mm. Form und Behaarung wie *L. vicina* m.; hell gelbbraun, Fühler mit Ausnahme der 5 Grundglieder schwarz; Kopf kurz, dicht mit groben Augenpunkten besetzt; Stirn eingedrückt, mit Grübchen; Mundteile wie bei *vicina*; Hals stark abgeschnürt; Schläfen viel kürzer als ein Auge, gerundet; Augen gross, rund, stark gewölbt, wenig ausgerandet, Stirnabstand ein halber Durchmesser; Fühler kräftig, nach aussen verdickt, die Körpermitte erreichend, 2. Glied so lang wie breit, 3. etwas länger als das 4., 10. schwach quer, Endglied dick, beim Männchen so lang wie die 6 vorhergehenden Glieder zusammen; Halsschild wie bei *vicina*, Hinterrand und Basis in der Mitte leicht ausgerandet, Seiten wenig gerundet, Vorderecken deutlich; Schildchen verhältnismässig gross, zungenförmig; Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, vorn etwas flach, mässig dicht und etwas querrunzelig punktiert; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren mässig breit; Unterseite glänzen-

der; Abdomen fein und dicht, Brust gröber und dichter punktiert, Seiten des Hinterleibes uneben. Beine mittellang, anliegend, gelb behaart; Schienen wenig gebogen. Metatarsus der Hinterfüsse kaum so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

MINDANAO, Bukidnon, Tangkulan 2 ♂♂ (15651 Baker).
BASILAN (Baker).

Die Art unterscheidet sich von *L. vicina* m. durch geringere Grösse, andere Färbung und längeres Endglied der Fühler; von *nana* m. ist sie verschieden durch geringeren Augenabstand, viel längeres Fühlerendglied und andere Färbung.

LAGRIA PUMILA sp. nov.

Länge, 5 bis 7 mm. Gestreckt, gewölbt, ♂ nach hinten wenig, ♀ mehr erweitert, mässig glänzend; gelbbraun, Vorderkörper heller, Kopf rotbraun, Halsschild rötlichgelb, Flügeldecken gelb, Schenkelspitze, Schienen und Füsse meist dunkelbraun, Fühler mit Ausnahme der 2 oder 3 Grundglieder schwarz; Beine zuweilen mit Ausnahme der Füsse ganz gelb; Oberseite und Beine ziemlich lang, auf dem Vorderkörper abstehend, auf den Flügeldecken anliegend, weisslich, Unterseite spärlicher behaart. Kopf gewöhnlich; Oberlippe und Clypeus kaum punktiert, Stirn und Hinterkopf mit groben Nabelpunkten dicht besetzt; Augenabstand auf der Stirn weniger als ein Auge (♂), beim ♀ grösser, Schläfen kürzer als ein Auge; Fühler mittel, die Schultern überragend, 3. Glied wenig länger als das 4. (♂), 10. so lang wie breit, Endglied beim ♂ fast so lang wie die 5., beim ♀ wenig länger als die 2 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild so lang wie breit, so breit wie der Kopf mit den Augen, wenig gewölbt, uneben, dicht und weniger grob punktiert als der Kopf, jederseits mit 2 undeutlichen Eindrücken an der Seite, Seiten vor der Basis wenig eingezogen, ungerandet, vorn nicht, Basis ziemlich schwach, schmal aufgebogen gerandet, Vorderecken rundlich, Hinterecken wenig vorstehend. Schildchen dreieckig, fein punktiert. Flügeldecken doppelt so breit wie der Halsschild, beim ♂ 3mal so lang wie an den Schultern breit, ziemlich dicht, nicht fein punktiert, kaum querrunzelig, beim ♂ Spitzen einzeln abgerundet, beim ♀ etwas vorgezogen, Epipleuren ganz, nicht breit, Aussenrand von oben sichtbar; Unterseite fein und spärlich punktiert, Hinterrand des 5. Hinterleibsringes beim ♂ doppelbuchtig, Mitte etwas vorgezogen. Beine schlank, Schienen wenig gebogen, Hinterkante der Schie-

nen beim ♀ mit kleinen, scharfen Zähnen; Metatarsus der Hinterfüsse fast so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

LUZON, Mt. Banahao (8203, 6050, 6256); Los Baños; Mt. Maquiling (6049); Benguet, Baguio. MINDANAO, Butuan (4240). SAMAR. 9 Exemplare ♂ ♂ und ♀ ♀.

LAGRIA VITTATA sp. nov.

Länge, 5.5 bis 7 mm. Form wie *nana* m.; mässig glänzend, wenig gewölbt, nach hinten wenig erweitert; Flügeldecken dicht anliegend, Vorderkörper abstehend weisslich behaart; schwarz, Halsschild, Vorderbrust, Schenkelbasis, Schienen, Füsse, Fühlerbasis, die Naht und eine Längsbinde auf jeder Flügeldecke bräunlichgelb; Kopf kurz, stark und dicht punktiert, Hals dick. Oberlippe und Clypeus gewöhnlich; Clypeus von der Stirn durch eine scharfe, wenig gebogene Linie abgesetzt; Augen stark gewölbt, stark ausgerandet, Abstand etwas mehr, beim ♂ etwas weniger als ein Augendurchmesser; Schläfen gerundet kürzer als ein Auge; Fühler kräftig, die Körpermitte nicht erreichend, gegen die Spitze etwas verdickt, die einzelnen Glieder schwach dreieckig, 3. und 4. Glied gleich, 2. Glied etwas länger als breit, 10. so lang wie breit, Endglied dick, fast so lang wie die 3, beim ♂ wie die 5 vorletzten Glieder zusammen, schwach gebogen, etwas schräge zugespitzt. Halsschild so lang wie breit, grob, dicht und runzelig punktiert, so breit wie der Kopf mit den Augen, Seiten parallel und fast gerade, Scheibe vor dem Schildchen schwach niedergedrückt, Basis gerandet, Spitze ungerandet, Vorderecken rechtwinklig, Basisecken etwas vortretend. Schildchen abgerundet, punktiert. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, dicht querrunzelig punktiert, die Schultern gefaltet, Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren schmal, ganz, skulptiert wie die Flügeldecken. Unterseite glänzender, spärlicher und anliegen behaart; Seiten der Segmente uneben; Analsegment des ♂ schwach abgestutzt. Beine mittel, Hinterchenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments kaum erreichend, beim ♂ wenig länger; Schienen fast gerade. Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

MINDANAO, Dapitan, 1 ♀ (15652 Baker). LUZON, Benguet, Baguio, 1 ♂.

Die Art ist der *nana* m. sehr nahe verwandt, unterscheidet sich aber durch die Färbung und die viel gröbere Punktierung. Sie hat eine eigentümliche Ähnlichkeit mit manchen afrikanischen Arten.

BEMERKUNGEN ÜBER LAGRIA-ARTEN

Lagria hirticollis Bm. Mir liegt ein Stück vor von Puerto Princesa, Palawan, gesammelt von Baker. Die Art ist sonst bekannt von Pegu und Borneo.

Lagria seidlitzii Bm. Ich besitze 3 Stücke, 1 von Butuan, Mindanao (8280), 2 von Baguio, Benguet (4236), alle gesammelt von Baker. Die Tiere sind klein und stark grün metallisch mit kupfrigen Reflexen.

Lagria ionoptera Er. Die *Lagria prasinella* Fairm. kann nur als Varietät der *ionoptera* angesehen werden, da alle Übergänge von der blauen zur grüngoldenen Form mit fast ganz dunklen bis fast ganz gelben Beinen vorhanden sind.

Lagria blairi Bm., Treubia 6 (1925) 348. Von dieser Art gibt es auch Stücke, die fast ganz schwarz sind; dann ist höchstens der Anus und die Basis des Halsschilder schwach rötlich-braun. In meiner Sammlung befindet sich 1 ♂ von Buitenzorg, Java 30. 9. 1922 (Soerijat). Ich benenne diese neue Varietät *unicolor*.

Gattung NEOGRIA Borchmann

Neogria BORCHMANN, Bull. Soc. Ent. Ital. 41 1909 (1910) 222.

Die Gattung ist *Lagria* F. nahe verwandt, hat aneinander stehende Vorderhüften und zweispitzige Oberkiefer. Die Fühler sind gesägt; das Endglied ist wenig verlängert, etwa 1.5mal so lang wie das vorhergehende, zuweilen in der Mitte eingeschnürt. Die Augen sind gross, gewölbt, wenig ausgerandet. Der Halsschild ist meist breiter als lang, sehr uneben, oft mit Querfalten. Jede Flügeldecke hat eine tiefe Längsfurche, deren Grund dicht und lang behaart ist. Die Decken sind dicht behaart und zuweilen mit glänzenden Tuberkeln besetzt, die jede eine Borste tragen. Die Gattung ist über die ostindischen Inseln und die Philippinen verbreitet.

Bestimmungstabelle der Arten.

- a¹. Flügeldecken einfarbig. Kopf hell, Halsschild mit dunklen Zeichnungen. Länge, 7 bis 9.5 mm. Oberseite doppelt behaart; ± pechbraun, Vorderkörper, Flügeldecken und Schenkelbasis hell bräunlichgelb, Fühler schwarz, Beine und Fühlerbasis zuweilen heller. Augenabstand etwas mehr als ein Durchmesser. Fühlerglieder vom 3 an dreieckig, innere Seite der Glieder gerade, 3. Glied länger als das 4., Endglied wenig länger als das 10., beim Männchen 1.5mal so lang. Halsschild etwas glockenformig, etwas so lang wie breit. Flügeldecken mit einigen undeutlichen Querrunzeln. Philippinen.

N. helvola sp. nov.

- α^2 . Jede Flügeldecke mit einer breiten Längsbinde, die die Flügeldeckenfurche und den Seitenrand frei lässt. Länge, 7,5 mm. Schwarz, Kopf dunkelbraun, Halsschild, Vorderbrust und Schildchen gelb, Flügeldeckennaht bis nahe der Spitze, Seitenrand und Epipleuren von der Schulter bis nahe der Spitze und die Deckenfurche gelb. Sonst ist die Art der *N. helvola* m. recht ähnlich. Luzon..... *N. decorata* sp. nov.

NEUE ARTEN

NEOGRIA HELVOLA sp. nov.

Länge, 7 bis 9,5 mm. Form wie *concolor* m., mässig glänzend, Oberseite doppelt behaart, ziemlich kurz anliegend und lang aufstehend dicht gelb behaart, Unterseite spärlicher, Beine sehr lang abstehend beborstet; mehr oder weniger pechbraun, Vorderkörper, Flügeldecken und Schenkelbasis hell bräunlichgelb, Fühler schwarz, Beine und Fühlerbasis zuweilen heller. Kopf gewöhnlich, fein und zerstreut punktiert; Clypeus sehr breit und tief, halbkreisförmig ausgeschnitten, von der Stirn durch eine tiefe, fast gerade, scharfe Furche getrennt; Augen gewöhnlich, Abstand in beiden Geschlechtern etwas mehr als ein Durchmesser; Schläfen eckig gerundet, kürzer als ein Augendurchmesser; Stirn etwas flachgedrückt; Fühler mittel, halb so lang wie der Körper, Glieder vom 3. an dreieckig, innere Seite der Glieder gerade, 3. Glied länger als das 4., Endglied wenig länger als das 10., beim ♂ sind die Glieder schlanker, das Endglied ist 1,5mal so lang wie das 10., etwas gebogen und zugespitzt. Halsschild fast so lang wie breit, beim ♂ etwas länger als breit, etwas breiter als der Kopf, sehr fein und ziemlich zerstreut punktiert, beim ♀ in der Mitte mit flacher Grube, etwas glockenförmig, an den Seiten je ein flacher Quereindruck, vor dem Schildchen in der Mitte etwas eingedrückt, Seiten ungerandet, nur die Basis mit Rand, Vorderecken breit abgerundet, Basisecken etwas vorstehend. Schildchen mit abgerundeter Spitze. Flügeldecken mässig fein und ziemlich dicht punktiert, mit undeutlichen, spärlichen Querrunzeln; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren breit. Beine mittel, Hinterschenskelspitze den Hinterrand des 3. Segments nicht erreichend, Schienen wenig gebogen. Metatarsus der Hinterfüsse etwas kürzer als die folgenden Glieder zusammen.

MINDANAO, Iligan (15637). LUZON, Mt. Banahao und Mt. Maquiling: Nueva Vizcaya, Imugan (2619, 8281, 15638 Baker). Bontoc, Mt. Polis, 2,400 F., II. 1917: Nueva Vizcaya, Imugan, 4,000 F., 30. 5. 1916, 3 Exemplare (Böttcher), im Zoologischen Museum in Amsterdam.

Die Art ähnelt am meisten der *N. concolor* Bm. von Sumatra, ist aber viel dunkler, grösser, die Flügeldecken sind viel schwächer gerunzelt, und die Halsschildbasis ist nur schwach ausgerandet.

NEOGRIA DECORATA sp. nov.

Länge, 7.5 bis 8.5 mm. Der *N. helvola* sehr ähnlich. Schwarz, Kopf dunkelbraun, Halsschild, Vorderbrust und Schildchen gelb, Naht der Flügeldecken bis nahe der Spitze, Seitenrand und Epipleuren von der Schulter bis nahe der Spitze und die Flügeldeckenfurche gelb; die Behaarung ist auf den schwarzen Teilen schwarz, auf den gelben gelb. Ziemlich stark glänzend, Behaarung der Unterseite weiss, Fühler mit Ausnahme der Basis schwarz. Flügeldecken sehr fein punktiert und doppelt behaart. Das Übrige wie bei *helvola*.

LUZON, Mt. Maquiling, 1 ♀ (20768 Baker): Camarines Sur, Mt. Isarog, 4,000 F., 6. 4. 1915, 1 ♀ (Böttcher).

Gattung *AULONOGRIA* novum

Die Gattung ist leicht an dem kurzen, eiförmigen Endgliede der Fühler und dem eigenartigen gitterförmigen Eindrucke auf dem Halsschild der Weibchen zu erkennen. Die Type der neuen Gattung ist *A. rugosa* F., Syst. Eleuther. 2 (1801) 69. Die Gattung ist nach unserer bisherigen Kenntnis auf den Philippinen nur durch *A. concolor* Blanch., Voy. Pôle Sud 4 (1853) 184, T. 12, F. 10, vertreten.

Einfarbig dunkelblau, oft etwas grünlich, schwach metallisch, höchstens die Fühler braun oder schwarz. Auf den Philippinen gibt es alle Farbenübergänge bis ganz hellbraun. Länge, 6.5 bis 8 mm. Gestreckt, mässig glänzend, ziemlich dicht, anliegend, weisslich behaart; Stirn mit tiefer Grube, 3. Fühlerglied so lang wie das 4., Endglied bei Männchen und Weibchen nicht viel länger als das vorletzte Glied; Halsschild etwas länger als breit, Seiten vor den Basisecken eingezogen, Vorderecken ver-rundet, Scheibe in der Mitte wenigstens beim Weibchen mit scharfen, gitterartigen Querrunzeln; Flügeldecken ziemlich dicht punktiert, fein querrunzelig; Beine kurz, Schienen etwas flach. Die Art ist über Hinterindien und fast alle Inseln verbreitet. Auf den Philippinen wurde sie an folgenden Orten gefunden: LUZON, Mt. Maquiling und Mt. Banahao (15648). MINDANAO, Surigao (16383, 18655, 18656, 18663); Davao (898, 6636); Dapitan (15643, 15644); Kolambugan (15645, 15646); Butuan, Iligan (4239). NEGROS, Cuernos Mts. (20764). SAMAR. PANAY. INSEL PENANG (15649, 15650).

Gattung HELOGRIA Borchmann

Helogria BORCHMANN, Arch. Natg. 81 A 1915 (1916) 110.

Die Gattung ist leicht zu erkennen an den dreieckig erweiterten vorletzten Endgliedern der männlichen Fühler und dem spitzen Dorne am Grunde der Vorderschenkel der Männchen. Die Weibchen besitzen daselbst eine stumpfe Spitze. Hinterschienen beim ♂ an der Innenseite kurz vor der Spitze mit einem Zähnchen. Flügeldecken mit Spuren von Längsrippen. Bisher waren nur 2 Arten von den Philippinen bekannt.

Helogria fissiceps BM., Arch. Natg. 81 A, 1915 (1916) 111. 3 Exemplare von Los Baños (896); Mt. Maquiling (4229); Mindanao, Surigao; alle von Baker gesammelt. Wahrscheinlich nur Varietät der nächsten Art!

Helogria pruinosa Chev., Rev. Zool. (1841) 224. Viele Exemplare von Mindanao, Butuan (15621, 18657), Kolambagan, Davao (15622, 15623), Iligan (15636), Dapitan. Luzon, Mt. Maquiling, Mt. Banahao (2616, 2617); Bukidnon: Tangrodan (15632, 15635), Benguet: Baguio (6254, 19752); Samar (22805). Die Art kommt hell- bis dunkel-rotbraun vor; dann sind die Schenkel gegen die Spitze, Schienen, Füße und Fühler schwarz. Bei ganz dunklen Stücken sind auch Halsschild und Kopf schwärzlich.

Bestimmungstabelle der Arten.

a¹. Oberseite ohne aufrechte lange Borsten zwischen der niederliegenden Behaarung.

b¹. Käfer ± deutlich metallisch.

a¹. Stirn ohne deutliche Längsrinne; 8. bis 10. Glied der Fühler erweitert. Länge, 11 bis 14 mm. Rotbraun, Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis schwarzbraun, Fühler schwarz, Oberseite des Käfers dunkel metallgrün mit Messingschimmer; Halsschild und Flügeldecken sehr dicht und ziemlich grob punktiert; kurz, dicht, anliegend, greis behaart *H. pruinosa* Chev.

a². Stirn mit deutlicher Längsrinne; 9. und 10. Fühlerglied erweitert, Vorderschienen des Männchens nahe der Spitze ohne Dorn. Länge, 10 mm. Braungelb, Schenkelspitze, Schienen und Füße dunkelbraun, Kopf schwarz, Halsschild und Schildchen braungelb, Decken dunkel bronze; Flügeldecken dicht und leicht querrunzelig punktiert mit 3 schwachen Längsrippen.

H. fissiceps Bm.

b². Oberseite ohne Metallganz; Glied 7 bis 10 der Fühler erweitert; Schienen des Männchens ohne Dorn vor der Spitze. Länge, 10 bis 13 mm. Rotbraun, Vorderkörper zuweilen dunkel, Kniee, Schienen, Füße und Fühler (oft mit Ausnahme des Grundgliedes) schwarz. Es gibt auch ganz schwarze Tiere; Vorderkörper mit einigen aufrechten Borsten. Beim ♂ Mittel- und Hinterschienen innen mit

- einer schmalen Leiste, die mit sehr starken, kurzen, straffen Borsten besetzt ist, Spitzen der Mittelschienen mit einem scharfen Zahne *H. mimica* sp. nov.
- α^2 . Ganze Oberseite mit deutlicher doppelter Behaarung. Länge, 13 mm. Rotbraun, Kopf, Halsschild, Fühler mit Ausnahme der Basis und die Schenkelspitzen schwärzlich; Halsschild des Weibchens gestörter Skulptur *H. pilosa* sp. nov.

ÜBERSICHT ÜBER DIE BEKANNTEN ARTEN

- Helogria fissiceps* BM., Arch. Natg. 81 1915, Abt. A (1916) 110. Philippinen.
- Helogria pruinoso* CHEVR., Revue Zool. (1841) 224. Manila.

NEUE ARTEN

HELOGRIA MIMICA sp. nov.

Länge, 10 bis 13 mm. Form wie *pruinosa* Chevr., gewölbt, wenig glänzend, Flügeldecken nach hinten mässig erweitert; rotbraun, Vorderkörper zuweilen dunkel, Kniee, Schienen, Füsse, and Fühler (oft mit Ausnahme des Grundgliedes) schwarz. Es gibt auch ganz schwarze Tiere. Oberseite dicht, anliegend, ziemlich kurz gelblich behaart, auf dem Vorderkörper mit einigen aufstehenden Borsten, Haare auf dem Halsschild wagerecht nach innen gekämmt, Unterseite kürzer und schwächer behaart. Kopf gewöhnlich, grob und dicht verschieden punktiert; Mundteile gewöhnlich; Clypeus vorn rund ausgeschnitten, von der Stirn durch eine sehr kurze scharfe Linie getrennt; Augen wenig gewölbt, Stirnabstand etwas mehr als ein Durchmesser, beim δ $\frac{2}{3}$; Schläfen beim δ $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, beim φ 1.5; Hals scharf abgeschnürt; Fühler ziemlich schlank, die Schultern überragend, nach aussen schwach verdickt, die einzelnen Glieder gestreckt, schwach dreieckig, 10. Glied länger als breit, Endglied schmaler als das 10. etwas länger als die 2, beim δ so lang wie die 3 vorletzten Glieder zusammen, etwas gebogen, zugespitzt, 3. und 4. Glied gleich. Halsschild wenig breiter als der Kopf mit den Augen, etwas länger als breit, schwach glockenförmig, sehr dicht querrunzelig punktiert, Vorderrand schmaler als die Basis, Seiten linienförmig gerandet, Basis undeutlich, Spitze nicht gerandet, Scheibe jederseits nahe der Basis mit breitem, flachem Querreindruck, vor dem Schildchen niedergedrückt, Vorderecken abgerundet, Basisecken eckig gerundet. Schildchen abgerundet dreieckig, dicht punktiert. Flügeldecken dicht und mässig stark, schwach querrunzelig punktiert, mit schwachen Längsfalten; Schultern gefaltet; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren breit, ganz, skulptiert wie die Flügeldecken.

Unterseite fein und dicht punktiert, Segmente an den Seiten uneben. Beine kräftig, Schenkel keulig; Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments erreichend.

♂ Fühler mit Geschlechtsmerkmalen: Glied 3 bis 6 etwas abgeplattet, 7 bis 10 verdickt, 7 und 8 rundlich dreieckig, 9 und 10 nach innen scharf dreieckig erweitert. Beine: Mittel- und Hinterschienen innen mit einer schmalen Leiste, die mit sehr starken, kurzen, straffen schwarzen Borsten besetzt ist, Hinterschienen innen in der Mitte schwach erweitert, Spitzen der Mittelschienen mit einem scharfen Zahne.

LUZON, Mt. Banahao (2612, 15626); Mt. Maquiling (15633); Paete. SAMAR (22802, 22803). SIARGAO, Dapa. BASILAN. MINDANAO, Surigao: Bukidnon, Tangkulan (15624): Butuan (18658). 16 Exemplare. Alle Tiere sind von Baker gesammelt.

Die Art ist nahe verwandt mit *pruinosa* Chevr., unterscheidet sich aber durch die Abwesenheit des metallischen Glanzes, andere Färbung, abweichende Fühlerbildung und stark verschiedene Geschlechtsmerkmale.

HELOGRIA PILOSA sp. nov.

Länge, 13 mm. Form gewöhnlich, etwas weniger gewölbt, mässig glänzend, Oberseite ziemlich dicht, anliegend, goldgelb, Unterseite so dicht wie die Oberseite behaart, auf der Oberseite zwischen der kurzen Behaarung besonders auf dem Halsschild zahlreiche, lange, aufrechtstehende Borsten; rotbraun, Kopf, Halsschild, Fühler mit Ausnahme der Basis und die Schenkelspitze schwärzlich; Kopf und Halsschild sehr dicht punktiert; Fühler schlank, die Körpermitte nicht erreichend, gegen die Spitze wenig verdickt, die einzelnen Glieder schwach dreieckig, 3. und 4. Glied gleich, 10. länger als breit, Endglied etwas länger als die 2 vorletzten Glieder zusammen; Augen und Schläfen gewöhnlich, Augenabstand weniger als 1 Durchmesser. Halsschild nach vorn verengt, an der Basis breiter als der Kopf mit den Augen, etwas glockenförmig, beiderseits nahe der Basis mit ziemlich starken, breitem Quereindruck, in der vorderen Hälfte in der Mitte mit einer ovalen Fläche mit gestörter Skulptur (♀), Vorderecken gerundet, Hinterecken vorstehend. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken an der Basis doppelt so breit wie die Halsschildbasis, dicht und runzelig punktiert; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren gewöhnlich. Seiten des Abdomens uneben. Beine dünn, sehr lang beborstet, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments erreichend, Schienen we-

nig gebogen. Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

LUZON, Nueva Vizcaya, Imugan, 1 ♀.

Die Art ist leicht zu unterscheiden durch ihre auffallende doppelte Behaarung und den unebenen Halsschild.

Gattung CEROGRIA Borchmann

Cerogria BORCHMANN, Bull. Soc. Ent. Ital. (1909) 210.

In diese Gattung gehören nur die Arten, welche Fühler haben, deren Mittelglieder verbreitert und deren 9. und 10. Glied (meist nur das 9.) nach innen zahnartig erweitert sind. Das Endglied der männlichen Fühler ist stark verlängert, gebogen und oft an der einen Seite schwach ausgehöhlt. Die Arten finden sich nur in Asien und auf der zugehörigen Inseln. Auf den Philippinen sind bisher nur zwei Vertreter bekannt. Beide weichen von den bekannten Arten stark ab. Einige nächst verwandte Arten von den benachbarten Inseln mögen der Tabelle eingefügt sein.

Bestimmungstabelle der Arten.

- a¹. Schienen an der Spitze nicht verengt, nicht abgeplattet, Oberseite ziemlich dicht, anliegend, gelb behaart; Halsschild des ♀ in der Mitte ohne erhabene Platte. Länge, 9 bis 10 mm. Rotbraun, Schenkelspitze, Schienen, Füße und Fühler mit Ausnahme der Wurzelglieder schwärzlich, Flügeldecken etwas heller rotbraun; Kopf auf der Stirn mit groben Nabelpunkten; Fühler kräftig, etwas gesägt, Aussenkante scharf; 9. Glied etwas zahnartig erweitert, Endglied ♂ stumpf und schief zugespitzt, etwas kürzer als Glied 8 bis 10 zusammen. Halsschild so lang wie breit, Seiten etwas hinter der Mitte eingeschnürt, Flügeldecken ziemlich grob und weitläufig punktiert, Spitzen leicht vorgezogen. Luzon *C. philippinensis* sp. nov.
- a². Schienen an der Spitze verengt, abgeplattet, Oberseite sehr wenig behaart oder kahl; Halsschild des ♀ in der Mitte mit erhabener Platte.
- b¹. Flügeldecken hellgelb.
- c¹. Schienen verbreitert, Analsegment des ♂ sehr flach ausgerandet, 7. und 9. Glied beim Männchen stark erweitert, Endglied stark gebogen, etwas platt, fast so lang wie die 7 vorletzten Glieder zusammen. Dunkel stahlblau, Kopf grünlich metallisch, Fühler schwarz, Flügeldecken bräunlich gelb mit Messingschimmer, Naht sehr schmal gebräunt. Halsschild so lang wie breit, fast unpunktiert, Seiten mit je 2 Quereindrücken, die nach aussen sich nähern, Seitenrand in Mitte eingedrückt, Scheibe beim Weibchen mit quergefalteter Fläche, vor dem Vorderrande und der Basis mit einem schmalen, meist tiefen Eindrucke, sodass die Ränder breit gerandet erscheinen. Flügeldecken ziemlich gewölbt, fein und dicht, wenig runzelig punktiert. Länge, 13 bis 16 mm. Neu-Guinea *C. oriunda* Bm.

- c². Schienen nicht verbreitert, Analsegment des Männchens nicht ausgerandet, 7. und 9. Fühlerglied beim Männchen stark erweitert, Endglied nicht abgeplattet, schwächer gebogen, so lang wie die 6 vorletzten Glieder zusammen. Stark glänzend; stahlblau, oft mit grünlichem Glanze, Flügeldecken gelbbraun, sparsam behaart. Stirn stark eingedrückt; Augenabstand gross; Fühler kräftig, ♂ 1. Glied sehr dick, gross, 3. und 4. etwa so lang wie breit, 5. und 6. quer, 7 sehr dick, dreieckig erweitert, 8. sehr klein und schmal, quadratisch, 10. klein, kurz, an der Spitze etwas erweitert, 11. stumpf zugespitzt; Halsschild so lang wie breit, sehr fein punktiert, beiderseits mit einem starken < förmigen Eindruck, beim Weibchen die Mitte der Scheibe sehr dicht und stark punktiert, Vorder- und Basisrand leistenartig erhaben; Schultern der Flügeldecken mit leichter Beule. Länge, 12 bis 13 mm. Luzon *C. dohrni* Bm.
- b². Flügeldecken dunkel, Käfer meist dunkel metallisch, Schienen stark verbreitert und platt, Spitze des Analsegments beim Männchen ziemlich stark ausgerandet, 7. Fühlerglied nur wenig verdickt, 9. nach innen leicht dreieckig erweitert, 11. etwas abgeplattet, mässig gebogen, mindestens so lang wie die 7 vorhergehenden Glieder zusammen. Länge, 9,5 bis 12 mm. Insel Buru.... *C. buruensis* Bm.

ARTEN

Cerogria buruensis sp. nov. Insel Buru.

Cerogria dohrni Bm., Bull. Soc. Ent. Ital. 41 (1909) 212. Luzon.

Cerogria oriunda Bm., Nova Guinea XV, Zool. I (1924) 62. Deutsch-Neu-Guinea.

Cerogria philippinensis sp. nov. Luzon.

NEUE ARTEN

CEROGRIA PHILIPPINENSIS sp. nov.

Länge, 9 bis 10 mm. Form wie *cinerea* Fairm., mässig gewölbt, mässig glänzend, in beiden Geschlechtern gleichmässig nach hinten erweitert; rotbraun, Schenkelspitze, Schienen und Füsse und Fühler mit Ausnahme der Wurzelglieder schwärzlich, Flügeldecken etwas heller rotbraun; Oberseite ziemlich dicht, kurz und anliegend goldgelb behaart, dazwischen auch auf den Epipleuren lange, senkrecht aufstehende Borsten, Fühler sehr fein, kurz und wenig dicht, Unterseite ziemlich lang einfach, Beine doppelt behaart. Kopf gewöhnlich; Oberlippe stark quer, ziemlich fein und mässig dicht punktiert, vorn mässig ausgerandet, Clypeus ebenso skulptiert, vorn stark ausgeschnitten, von der Stirn durch eine tiefe, gebogene Furche getrennt, Stirn mit zerstreuten, groben Nabelpunkten, Scheitel feiner punktiert, Schläfen gleich einer Augenbreite, Hals plötzlich eingeschnürt, Augenabstand auf der Stirn geringer als eine Augenbreite (♂), Augen schmal, vorn stark ausgerandet; Fühler kräftig, die

Schultern überragend, gesägt, Aussenkante scharf, 3. und 4. Glied gleich, 8. schmaler als das 7. und 9., 9. etwas zahmartig erweitert, 11. Glied etwas walzenförmig, stumpf und schief zugespitzt, etwas kürzer als Glied 8 bis 10 zusammen; ♀ Augen kleiner, Stirnabstand grösser, Fühler kürzer, sehr schwach gesägt, Endglied wenig kürzer als beim ♂. Halsschild so breit wie lang, wenig breiter als der Kopf mit den Augen, Vorderecken abgerundet, Hinterecken stumpf, Seiten etwas hinter der Mitte eingeschnürt, Oberseite ziemlich dicht und fein querunzelig punktiert, etwas uneben, Grundbehaarung nach der Mitte gekämmt, Basis undeutlich, Seiten meist fein gerandet. Schildchen fein und dicht punktiert, abgerundet. Flügeldecken doppelt so breit wie der Halsschild, etwas mehr als doppelt so lang wie an der Basis breit ziemlich grob, weitläufig punktiert, mit Spuren von Querrunzeln, gemeinsam zugespitzt, Spitzen schwach vorgezogen, Schultern kräftig, Epipleuren breit, Skulptur wie die Oberfläche. Unterseite glänzender, feiner punktiert. Beine gewöhnlich, mittel, ziemlich fein und dicht punktiert. Schienen schwach gebogen, Spitze der Hinterschenkel den Hinterrand des 3. Segments etwas überragend; Metatarsus der Hinterfüsse etwas kürzer als die folgenden Glieder zusammen.

LUZON, Mt. Maquiling, 1 ♂, 4 ♀♀; Tayabas, Malinao, 8285: Nueva Vizcaya, Imugan.

Die Art ist sehr ähnlich *C. cinerea* Fairm., unterscheidet sich aber leicht durch die doppelte Behaarung und andere Kleinigkeiten.

CEROGRIA DOHRNI Em.

LUZON, Mt. Banahao (4235 Baker), 1 typisches Stück.

Die Art wurde von mir von Sumatra beschrieben.

Gattung HETEROGRIA Fairmaire

Heterogria FAIRMAIRE, Ann. Soc. Ent. Belg. 40 (1896) 42; BORCHMANN, Arch. f. Naturg. 81, A, Heft 6, 1915 (1916) 163.

Pachylagria BORCHMANN, Col. Rundsch. (1912) 5.

Wallardilagria PIC, L'Echange (1910) 74; BORCHMANN, Col. Rundsch. (1912) 164.

Untergattung LAGRIODES Novum

Fairmaire beschrieb 1896 die Gattung wie folgt:

Ce nouveau genre a toute l'apparence d'une Lagria, mais les hanches antérieures sont à peine séparées par une mince lame, les yeux sont plus rapprochés, le corselet est transversal, fortement arrondi sur les côtés, les antennes, assez grêles, dépassent un peu la base du corselet, le 8e article est aussi long que chacune des suivants, les derniers grossissent peu

à peu, le 11e est aussi long que les 3 précédent réunis, le chaperon est largement sinué, le labre assez grand, le dernier article des palpes maxillaires paraît épais et très obtus; les élytres sont striées, angulées aux épaules.

Die Gattung ist ziemlich schwierig von den verwandten zu scheiden; sie berührt sich oft sehr nahe mit *Lagriocera* Fairm., von der sie hauptsächlich durch die gestreiften Flügeldecken abweicht; denn die Angabe, dass das Endglied der Fühler so lang sei wie die 3 vorletzten Glieder zusammen, trifft bei vielen Arten nicht zu. Auch zeigt das Fühlerendglied der ♂ ♂ mancher Arten starke Geschlechtsmerkmale. Die Augen stehen bei den verschiedenen Arten, ja oft bei den Geschlechtern, ganz verschieden weit auseinander. Besondere Schwierigkeiten bereitet die Entwicklung des Prosternalfortsatzes, der bei einigen Arten sehr niedrig und daher oft schwierig zu erkennen ist, weil dann die Vorderhüften aneinander zu stehen scheinen; im andern Falle ist er dagegen recht stark entwickelt. Der Kopf ist meist kurz, mit dickem Halse wie bei *Lagria* F. Der Clypeus ist vorn schwach, die Oberlippe etwas stärker ausgerandet. Die Augen sind von mittlerer Grösse und mehr oder weniger ausgerandet. Die Fühler sind verhältnismässig kurz, nach aussen etwas verdickt, das Endglied wenigstens beim ♂ immer, oft stark verlängert und zeigt vielfach Geschlechtsmerkmale. Der Halsschild ist bei den mir bekannten Arten an den Seiten scharf gerandet und der Rand meist von oben sichtbar. Diese Rundung ist ein gutes Merkmal für die Trennung von der Gattung *Lagriocera* Frm. Die grösste Breite des Halsschildes liegt fast immer in der Mitte. Der Prosternalfortsatz erreicht selten die Höhe der Hüften, vielfach bleibt er sehr niedrig. Die Flügeldecken sind viel breiter als der Halsschild, verhältnismässig kurz, meist stark gewölbt und tragen stets gut entwickelte Punktstreifen. Die Schultern sind fast immer gefaltet; der obere Rand der breiten Epipleuren umfasst sie fast immer und ist dann von oben sichtbar. Die Beine sind ziemlich kurz; ihre Schienen haben keine erkennbaren Enddorne.

1910 trennte Herr Pic die Untergattung *Wallardilagria* ab und begründete sie folgendermassen:

Distinct par la structure des antennes dont le dernier article ♂ est très long, de la longueur des 5 précédents, faiblement sillonné en dessous, non angulé sur son milieu.

Das einzig brauchbare Unterscheidungsmerkmal ist die schwache Aushöhlung des männlichen Fühlerendgliedes auf der Unterseite; aber bei den ♂ ♂ fast sämtlicher Arten sind die

Endglieder unten abgeplattet oder leicht ausgehöhlt. Bei manchen findet sich am Grunde oder in der Mitte der Innenseite des Endgliedes ein mehr oder weniger starker Zahn. Oft sind bei diesen Arten die Augen oben stark genähert. Die Type der Untergattung ist *W. pallidicolor* Pic, bei welcher das Fühlerendglied die angegebene Länge zeigt. Die Type von *Heterogria* Fairm. ist *H. punctatissima* Fairm. Man könnte die Untergattungen nach folgender Tabelle abtrennen.

α^1 . Fühlerendglied kurz, nicht länger als die 3 vorhergehenden Glieder zusammen, ohne Geschlechtsmerkmale; Augen nicht stark genähert.
Heterogria i. sp.

α^2 . Fühlerendglied stark verlängert.

b^1 . Endglied beim ♂ unten schwach ausgehöhlt, sonst ohne Geschlechtsmerkmale; Augen beim Männchen stark genähert; Tiere gestreckter Untergattung *Wallardilagria* Pic.

b^2 . Endglied mit starken Geschlechtsmerkmalen beim Männchen; Tiere nicht auffallend gestreckt Untergattung *Lagriodes* nov.

Bisher waren nur 2 Vertreter dieser Gattung von den Philippinen bekannt, aber viele von der Insel Borneo, deren Fauna manche ähnliche Züge aufweist. Darum habe ich 2 neue Arten von der letztgenannten Insel der Tabelle eingefügt.

Bestimmungstabelle: Heterogria i. sp.

α^1 . Das ganze Tier ist hell gefärbt.

b^1 . Halsschild fast doppelt so breit wie lang. Hell gelbbraun, unten wenig dunkler, Fühler schwarz mit Ausnahme der 3 dunkelbraunen Grundglieder, Schenkelspitze und Anus gebräunt, Augenabstand gross; Fühlerglieder vom 6. an quer, Endglied so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen *H. hirta* sp. nov.

b^2 . Halsschild viel weniger quer.

c^1 . Halsschild nach vorn stark erweitert. Länge, 4.5 bis 6 mm. Dunkelbraun, Schenkelbasis und Flügeldecken heller, Fühler wie vorher; Augenabstand weit; Fühler kräftig, 6. bis 10. Glied quer, Endglied dick, so lang wie die 2 vorletzten Glieder zusammen (♂); Halsschild grob punktiert; Flügeldecken mit starken Punktreifen; Zwischenräume etwas querrunzelig, jeder einer dichten Punktreihe *H. striatopunctata* sp. nov.

c^2 . Halsschild nach vorn wenig erweitert. Länge, 6 mm. Skulptur der Flügeldecken gröber, runzeliger; Halsschild gröber punktiert; 9. und 10. Fühlerglied quer, Endglied ziemlich spitz, etwas kürzer als die 2 vorletzten Glieder zusammen *H. basicornis* sp. nov.

α^2 . Färbung dunkel. Länge, 6 mm.

d^1 . Einfarbig schwarz; Oberseite doppelt behaart; Augenabstand gross; Fühler kräftig, 10. Glied quer, Endglied so lang wie die 2 vorletzten Glieder zusammen; Halsschild wenig quer, grob und mässig dicht

runzelig punktiert; Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen; Zwischenräume querrunzelig, jeder mit zahlreichen groben und feinen Borstenpunkten. Borneo *H. atra* sp. nov.

- d^r. Schwarz, Vorderkörper, Unterseite und Beine, besonders die Schenkelwurzel dunkel rotbraun, einfach, lang aufstehend bräunlich behaart; Endglied der männlichen Fühler so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Länge, 5 mm. Halsschild leicht quer, glänzend; Zwischenräume der Punktstreifen auf den Flügeldecken jeder mit einer raspelartigen, undichten Borstenpunktreihe und einigen Querrunzeln. Nord-Luzon *H. kalingana* sp. nov.

Untergattung WALLARDILAGRIA Pic

Wallardilagria PIC, L'Éch. (1910) 74.

- a¹. Augenabstand beim Männchen viel geringer als ein Augendurchmesser.

- b¹. Zwischenräume der Punktstreifen nicht querrunzelig. Länge, 4,5 mm. Gelbräunlich, Fühler gegen die Spitze dunkler; Augenabstand $\frac{3}{4}$ Durchmesser; Fühler vom 4. Gliede an verbreitert, 9. und 10. Glied quer, Endglied so lang wie die 5 vorletzten Glieder zusammen; Halsschild schwach quer ziemlich dicht punktiert; Flügeldecken wenig gewölbt, mit starken Punktstreifen, Zwischenräume schwach gewölbt, jeder mit einer ziemlich dichten Punktreihe. Borneo.

H. pilosa sp. nov.

- b². Zwischenräume mit deutlichen Querrunzeln. Länge, 4 mm. Dunkelbraun, Schenkelbasis, Schienen und Füße heller, Kopf und Halsschild schwarzbraun, Flügeldecken schwarz, Schildchen braunschwarz, äussere Fühlerhälfte schwarz; Fühler kräftig, Glied 5 bis 10 quer, Endglied dick, so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen; Halsschild schwach quer; Flügeldecken mit groben Punktstreifen, Punkte so breit wie die Zwischenräume; diese stark gewölbt, jeder mit Borstenpunktreihe. Borneo.

H. fraudulenta sp. nov.

- a². Augenabstand viel grösser. Länge, 5 bis 6 mm. Oberseite dunkel behorset; dunkel braunschwarz, Schenkelbasis, Kopf, Halsschild und Fühlerwurzel etwas heller, zuweilen dunkelbraun, Beine, Vorderkörper und Flügeldecken gelbraun; Augenabstand etwas weniger als ein Durchmesser, 9. und 10. Glied leicht quer, Endglied so lang wie die 3 oder 2 vorletzten Glieder zusammen; Halsschild sehr leicht quer; Punktstreifen grob, die gewölbten Zwischenräume jeder mit einer dichten Punktreihe *H. setosa* sp. nov.

Untergattung LAGRIODES novum

Diese Untergattung war bisher nur von Sumatra und Korea bekannt. Hierher *armigera* sp. nov. von Borneo. Siehe neue Arten!

ÜBERSICHT ÜBER DIE BEKANNTEN ARTEN

Heterogria atripennis PIC, Mel. ex-ent. 35 (1922) 29. Palawan.

Heterogria testaceipes PIC, loc. cit. Philippinen.

NEUE ARTEN

HETEROGRIA HIRTA *sp. nov.*

Länge, 5 mm. Ziemlich gestreckt, wenig gewölbt, nach hinten nicht erweitert, mässig glänzend; hell gelbbraun, Unterseite wenig dunkler, Fühler mit Ausnahme der 3 dunkelbraunen Basisglieder schwarz, Schenkelspitze und Anus gebräunt; Oberseite ziemlich lang aufstehend hellgelb beborstet. Kopf gewöhnlich, ziemlich dicht und kräftig punktiert; Augenabstand gross, Schläfen klein, gleichmässig gerundet; Fühler kräftig, gegen die Spitze verdickt, die Schulter erreichend, die Glieder vom 6. an quer, 3. Glied wenig länger als das 4., Endglied fast so lang wie die 3 vorletzten Glieder zusammen, dick, Aussenseite gebogen, stumpf zugespitzt. Halsschild nicht ganz doppelt so breit wie lang, breiter als der Kopf, gewölbt, kräftig aber weitläufig punktiert, Basis breit, Spitzen sehr fein und die Seiten sehr schmal gerandet, grösste Breite nahe der Spitze, Seiten nahe der Basis schwach eingeschnürt, Basisecken nach vorn abgesehrt, Vorderecken breit gerundet. Schildchen dreieckig, glatt. Flügeldecken an der Basis nicht ganz doppelt so breit wie die Halsschildbasis, mit kräftigen Punktstreifen; Zwischenräume fast flach, gegen die Spitze gewölbt, alle Zwischenräume mit einer feinen Borstenpunktreihe; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren weitläufig punktiert. Unterseite glänzender, Brust an den Seiten grob und ziemlich dicht, Abdomen fein und zerstreut punktiert. Beine kräftig, Schenkel keulig und fein punktiert und behaart; Spitze der Hinterschenkel den Hinterrand des 3. Segments nicht ganz erreichend; Schienen normal.

MINDANAO, Lanao. Kolambugan (14091 Baker), 1 ♂.

Die Art ist leicht kenntlich an ihrer hellen Färbung, den nicht gerunzelten Zwischenräumen der Punktstreifen und der undeutlichen Randung der Halsschildspitze.

HETEROGRIA STRIATOPUNCTATA *sp. nov.*

Länge, 4.5 bis 6 mm. Gestreckt, gewölbt, glänzend, Oberseite mit zahlreichen gelbbraunlichen Borsten; dunkelbraun, Schenkelbasis und Flügeldecken heller, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder schwarz. Kopf gewöhnlich; Clypeus scharf getrennt; Stirn grob und zerstreut, Scheitel fein und dichter punktiert; Schläfen kurz; Hals oben nicht abgeschnürt; Augenabstand weit; Fühler kräftig, die Schultern erreichend, gegen die Spitze verdickt, 6. bis 10. Glied schwach quer, 3. und 4. gleich, Endglied dick, schwach gebogen, stumpf zugespitzt,

länger als die 2 vorletzten Glieder zusammen, unten etwas abgeplattet, Spitze stumpf (♂), Fühler beim ♀ etwas kürzer. Halsschild breiter als der Kopf mit den Augen, quer, gewölbt, grob und mässig dicht punktiert, grösste Breite nahe dem Vorderrande, Basis mässig breit und etwas aufgebogen, Vorderrand sehr fein, Seiten deutlich gerandet, an der Basis etwas eingeschnürt, Basisecken schräg nach vorn als kleine Spitze vortretend, Vorderecken verrundet. Schildchen abgerundet dreieckig. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, gewölbt, grösste Breite etwas hinter der Mitte, mit starken Punktreihen, Punkte etwas quer; Zwischenräume gewölbt, etwas querrunzelig, jeder mit dichter Borstenpunktreihe; Schultern kräftig; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren grob punktiert. Unterseite an den Seiten kräftig punktiert und uneben. Beine normal, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments nicht erreichend; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz so hoch wie die Vorderhüften, ohne Schneide.

LUZON, Laguna, Los Baños (15432): Tayabas, Malinao. MINDANAO, Bukidnon, Tangkulan (15252, 15253 Baker): Surigao, Surigao (16380, 19754): Lanao, Mumungan: Zamboanga, Dapitan (14092, 15251). BASILAN (15254). 10 Exemplare.

Die Art ist durch ihre Punktierung leicht von ihrer verwandten zu scheiden.

HETEROGRIA BASICORNIS sp. nov.

Länge, 6 mm. Sehr nahe verwandt mit *striatopunctata* m. von den Philippinen. Die Färbung ist die gleiche. Die Skulptur der Flügeldecken ist etwas gröber, die Runzelung stärker, der Halsschild ist gröber punktiert und nach vorn nicht so stark erweitert. Das 3. Fühlerglied ist länger als das 4., das 9. und 10. Glied sind quer, das Endglied ist ziemlich spitz, etwas kürzer als die 2 vorletzten Glieder zusammen. Der Prosternalfortsatz ist normal.

BORNEO, Sandakan (12507, 19753 Baker), 2 ♀ ♀.

Vielleicht ist die Art nur eine Varietät von *H. striatopunctata*.

HETEROGRIA KALINGANA sp. nov.

Länge, 5 mm. Form gewöhnlich; ziemlich glänzend; absteehend, lang bräunlich behaart; dunkel braunschwarz bis schwarz, Unterseite und Beine, besonders die Schenkelwurzel etwas heller. Kopf kurz, ziemlich grob, mässig dicht, Oberlippe und Clypeus fein punktiert; Oberlippe quer herzförmig, gewölbt; Clypeus

stark quer, vorn flach ausgerandet, von der Stirn durch eine scharfe, gebogene Grube getrennt; Stirn wenig gewölbt; Schläfen $\frac{1}{4}$ Augendurchmesser; Hals oben nicht abgeschnürt; Mundteile gewöhnlich; Augenabstand $1\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler kräftig, die Schultern überragend, gegen die Spitze verdickt, Glieder vom 4. an dicker, 6. so lang wie breit, 7. bis 10. leicht quer, 3. und 4. Glied gleich, Endglied verdickt, gebogen, schief zugespitzt, so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen, unten nicht abgeplattet. Halsschild vorn breiter als der Kopf, leicht quer, glänzend, grob und undicht punktiert, grösste Breite nahe der Spitze, Vorderrand gerade, fein gerandet, Seitenrand scharf, vor der Basis eingezogen, diese $\frac{1}{4}$ schmaler als der Vorderrand, breit gerandet, Winkel nach vorn schräge abgestutzt, Vorderecken verrundet. Schildchen kurz, gerundet dreieckig, glatt. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, gewölbt, grösste Breite in der Mitte, mit mittelstarken Punktstreifen, Punkte rund, nach hinten verlöschend; Zwischenräume gewölbt, nach den Seiten stärker, jeder mit einer raspelartigen undichten Punktreihe, mit einzelnen Querrunzeln; Schultern kräftig; Spitzen zusammen gerundet; Epipleuren vorn breit und dort grob punktiert. Unterseite grob punktiert und anliegend behaart; Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 2. Segments überragend, Beine fein punktiert und ziemlich lang, anliegend behaart; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz ziemlich schmal; letztes Segment anders gerundet.

LUZON, Prov. Kalinga, Lubuagan 3,500 F., 15. 2. 1917 (Bötcher), 2 ♂♂; 1 Exemplar im Zoologischen Museum in Amsterdam und 1 in meiner Sammlung.

Durch einfache Behaarung, längeres Fühlerendglied und viel sparsamere Punktierung der Zwischenräume von *H. atra* m. getrennt.

HETEROGRIA ATRA sp. nov.

Länge, 6 mm. Mässig gestreckt, gewölbt, glänzend, Oberseite mit feinen anliegenden schwarzen und aufrechtstehenden weissen Borsten, Unterseite kürzer, zerstreuter und anliegender behaart. Schwarz. Kopf rundlich viereckig; Clypeus scharf getrennt; Stirn etwas uneben, grob und dicht, Hinterhaupt zerstreut und fein punktiert; Schläfen fast so lang wie ein Auge; Hals oben abgeschnürt. Augenabstand gross. Fühler kräftig, die Schultern überragend, gegen die Spitze verdickt, 2. Glied knopfförmig, 3. länger als das 4., 10. quer, Endglied so lang wie die 2 vorletzten Glieder zusammen, schwach gebogen und

schräg zugespitzt. Halsschild wenig quer, breiter als der Kopf, gegen die Spitze erweitert, gewölbt, grob und mässig dicht runzelig punktiert, Vorderrand äusserst fein, Basis schmal aufgebogen, Seiten deutlich gerandet, Vorderrand und Basis gerade, Seiten nahe der Basis etwas eingeschnürt, grösste Breite nahe dem Vorderrande, Basisecken abgeschrägt, Vorderecken verrundet. Schildchen abgerundet, spiegelblank. Flügeldecken nach hinten wenig erweitert, doppelt so breit wie die Halsschildbasis, grösste Breite in der Mitte; Schultern kräftig, Punktstreifen stark; Zwischenräume gewölbt, alle mit zahlreichen feinen und vielen groben Borstenpunkten, querrunzelig; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren vorn mit groben, hinten mit feinen Borstenpunkten. Unterseite gewöhnlich. Prosternalfortsatz so hoch wie die Vorderhüften, ohne Schneide; Beine kräftig, Hinterschenskelspitze kaum den Hinterrand des 3. Segments erreichend; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

BORNEO, Kalabit County, 3,000 F. (*E. Mjöberg*), 1 ♀.

Die schwarze Färbung und die Flügeldeckenskulptur machen die Art leicht kenntlich.

HETEROGRIA PILOSA sp. nov.

Länge, 4.5 mm. Gestreckt, wenig gewölbt, Oberseite reichlich beborstet; gelbbraunlich, Fühler gegen die Spitze dunkler. Kopf gewöhnlich; Clypeus scharf getrennt; Stirn grob, Scheitel feiner und weitläufiger punktiert; Augen gross, Abstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Schläfen sehr kurz; Fühler stark, die Schultern erreichend, gegen die Spitze verdickt, vom 4. Gliede an breit, 9. und 10. Glied quer, 3. länger als das 4., Endglied etwa so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen, etwas gebogen, stumpf zugespitzt, unten flach ausgehöhlt, innen mit sehr fein gesägter Kante, Spitze etwas schräge. Halsschild schwach quer, breiter als der Kopf mit den Augen, kräftig und ziemlich dicht punktiert, alle Seiten gerandet, Basis etwas breiter und aufgebogen, Seiten nahe der Basis eingeschnürt, Basisecken etwas vorstehend, Vorderecken abgerundet, Basis in der Mitte flachgedrückt. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken wenig gewölbt, nach hinten sehr schwach erweitert, grösste Breite in der Mitte mit starken Punktstreifen; Zwischenräume schwach gewölbt, gegen die Spitze und die Seiten stärker, jeder mit ziemlich dichter Borstenpunktreihe; Schultern kräftig; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren vorn mit einigen gröberen Punkten. Unterseite glänzender, Brust an den Seiten grob, Hinterleib fein und zerstreut punktiert; Unterseite an-

liegend behaart. Beine normal, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments kaum erreichend; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz so hoch wie die Vorderhüften, ohne Schneide.

BORNEO, Sandakan (*Baker*), 1 ♂.

Die Art hat eine gewisse Verwandtschaft mit *serrifera* m., ist aber viel weniger gewölbt, und das Endglied der Fühler ist sehr viel feiner gesägt.

HETEROGRIA FRAUDULENTA sp. nov.

Länge, 4 mm. Gestreckt, wenig gewölbt, glänzend, reichlich mit aufrechtstehenden dunklen Borsten besetzt; dunkelbraun, Schenkelbasis, Schienen und Füsse heller, Kopf und Halsschild schwarzbraun, Flügeldecken schwarz, Schildchen schwärzlich, Basishälfte der Fühler schwarzbraun, äussere Hälfte schwarz. Kopf gewöhnlich; Clypeus scharf getrennt; Stirn grob und dicht punktiert, Hinterhaupt feiner und weitläufiger; Schläfen sehr kurz; Hals oben schwach abgesetzt; Augen gross, Abstand $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Fühler kräftig, die Schultern erreichend, nach der Spitze verdickt, 3. Glied länger als das 4., 5. bis 10. Glied quer, Endglied wenig gebogen, schräge und stumpf zugespitzt, unten etwas flach, innen mit scharfer Kante, so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild schwach quer, etwas breiter als der Kopf mit den Augen, alle Seiten deutlich gerandet, Vorderrand sehr fein, Basis schmal und aufgebogen, Basis- und Vorderrand gerade, Seiten nahe der Basis wenig eingezogen, Basisecken etwas vortretend und abgeschrägt, Vorderecken kurz abgerundet, grösste Breite des Halsschildes nahe dem Vorderrande. Schildchen normal. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, gewölbt, grösste Breite in der Mitte, mit groben Punktreihen, Punkte so breit wie die Zwischenräume; diese stark gewölbt, jeder mit einer Borstenpunktreihe; Schultern kräftig; Spitzen abgerundet; Epipleuren normal, vorn mit einigen groben Punkten. Unterseite gewöhnlich, Seiten grob, Mitte des Abdomens sehr fein und weitläufig punktiert; Behaarung ziemlich dicht, hell, anliegend. Beine gewöhnlich; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen; Hinterschenkelspitze nicht ganz den Hinterrand des 3. Segments erreichend. Prosternalfortsatz gewöhnlich.

BORNEO, Sandakan (12506 *Baker*), 1 ♂.

Die kleine Art ist nahe mit *pilosa* m. verwandt, unterscheidet sich aber durch die Färbung und die Länge des letzten Fühlergliedes.

HETEROGRIA SETOSA sp. nov.

Länge, 5 bis 6 mm. Gestreckt, mässig gewölbt, glänzend, Oberseite dicht, abstehend, dunkel beborstet; dunkel braunschwarz, Schenkelbasis, Kopf, Halsschild und Fühlerbasis etwas heller. Einige Stücke sind dunkelbraun, Beine, Vorderkörper und Flügeldecken gelbbraun, die Fühler mit Ausnahme der Wurzelglieder schwarz. Kopf gewöhnlich, Clypeus scharf getrennt; Stirn grob und dicht, Hinterkopf feiner und spärlicher punktiert; Hals oben undeutlich abgesetzt; Augenabstand gross, beim ♂ etwas weniger als ein Augendurchmesser. Schläfen gerundet; Fühler kräftig, gegen die Spitze verdickt, die Schultern überragend, 3. Glied wenig länger als das 4., 5. bis 8. so lang wie breit, 9. und 10. schwach quer, Endglied schwach gebogen, stumpf zugespitzt, so lang wie die 3 (♂) oder die 2 vorletzten Glieder zusammen (♀). Halsschild sehr schwach quer, breiter als der Kopf mit den Augen, nach vorn erweitert, grob und mässig dicht punktiert, Vorderrand in der Mitte schwach ausgerandet und fein, Basisrand gerade und sehr schmal, Seiten deutlich und herabgebogen gerandet, grösste Breite des Halsschildes nahe der Spitze, Seiten an der Basis sehr schwach eingeschnürt, Schildchen spiegelblank. Flügeldecken gewölbt, doppelt so breit wie der Halsschild, grösste Breite etwas hinter der Mitte, mit groben Punktstreifen; Zwischenräume gewölbt, an den Seiten und in der Spitze stärker, jeder mit einer dichten Borstenpunktreihe; Schultern kräftig; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren vorn grob, hinten fein punktiert. Unten an den Seiten kräftig, Abdomen in der Mitte fein punktiert, Seiten der Segmente uneben. Beine kräftig; Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments erreichend; Metatarsus der Hinterfüsse etwas länger als die folgenden zusammen. Beine beim ♀ kürzer. Prosternalfortsatz gewöhnlich.

SIBUYAN. NEGROS, Cuernos Mts. (22812). SAMAR. LUZON, Mt. Maquiling (*Baker*), 7 Exemplare.

Ein ♂ von Negros ist schwächer gewölbt, die Fühler sind schlanker, und der Augenabstand ist grösser als ein Augendurchmesser. Die Art steht der *fraudulenta* m. nahe ist aber grösser, die Fühler sind länger, und das Endglied ist schwächer. Der Halsschild ist nach vorn schwächer erweitert und der Seitenrand mehr herabgebogen.

HETEROGRIA ARMIGERA sp. nov.

Länge, 5.5 mm. Mässig gestreckt, mässig gewölbt, glänzend, dicht, anliegend weiss behaart, dazwischen aufrechtstehende

Borsten, Unterseite fein und spärlich, Beine lang und dicht, Halsschild absteigend behaart; braun, Fühlerwurzel etwas heller. Kopf gewöhnlich, Clypeus von der Stirn scharf getrennt; Stirn und Scheitel fein und dicht punktiert, Stirn etwas eingedrückt; Augen gross, Abstand auf der Stirn etwas grösser als $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Schläfen ziemlich kurz, gerundet; Hals oben schwach abgesetzt; Fühler mittel, gegen die Spitze verdickt, die Schultern überragend, 3. und 4. Glied gleich, 9. und 10. quer, Endglied gebogen, so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen, Unterseite ausgehöhlt und lang ausgerandet, so dass am Grunde ein starker Zahn stehenbleibt. Halsschild etwas quer, breiter als der Kopf mit den Augen, sehr dicht und stark punktiert, nach vorn erweitert; Vorderrand und Basis nicht gerandet, beide gerade, Basisecken nach vorn abgeschrägt, Seiten nahe der Basis schwach eingeschnürt, Basisecken etwas vorstehend, Vorderecken gerundet, grösste Breite des Halsschildes nahe dem Vorderrande. Schildchen spiegelblank. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, schwach gewölbt, grösste Breite hinter der Mitte, Punktstreifen kräftig; Zwischenräume schwach gewölbt, gegen die Spitze und Seiten stärker, dicht mit feinen und einigen groben Borstenpunkten besetzt; Schultern kräftig; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren breit, dicht und fein punktiert. Unterseite gewöhnlich. Beine normal, die Hinterschenkelspitzen überragen den Hinterrand des 3. Segments. Prosternalfortsatz gewöhnlich. Metatarsus der Hinterfüsse länger als die folgenden Glieder zusammen.

BORNEO, Sandakan (*Baker*), 1 ♂, in meiner Sammlung.

Die Art ist mit *aclydis* nahe verwandt; aber die Skulptur der Flügeldecken ist sehr verschieden. Bei *H. armigera* sind die Fühler viel schlanker, und ihr Endglied ist länger.

HETEROGRIA SERRIFERA sp. nov.

Länge, 5 mm. Gestreckt, mässig gewölbt, nach hinten kaum erweitert, mässig glänzend; ausser einigen Borstenpunkten ist eine Behaarung der Oberseite nicht erkennbar, Unterseite spärlich und mässig lang, Beine normal behaart. Hell gelblichbraun, Kopf und Halsschild etwas dunkler, Fühler gegen die Spitze schwarz. Kopf gewöhnlich; Clypeus scharf abgesetzt; Stirn etwas uneben, grob und mässig dicht, Hinterkopf feiner punktiert; Augenabstand etwas grösser als ein Durchmesser; Schläfen sehr kurz; Hals oben nicht abgeschnürt; Fühler kräftig, gegen die Spitze verdickt, äussere Glieder etwas kürzer, 9. und 10. Glied quer, 3. länger als das 4., Endglied am breitesten, et-

was gebogen, so lang wie die 3 vorletzten Glieder zusammen, unten flach ausgehöhlt, Innenseite mit scharfer, gezählter Kante. Halsschild quer, gewölbt, beträchtlich breiter als der Kopf mit den Augen, gegen die Basis stark verengt, alle Ränder deutlich gerandet, Vorderrand sehr fein, Basis etwas breiter und aufgebogen; Scheibe ziemlich grob und mässig dicht punktiert, Vorderrand und Basis gerade, Basisecken etwas vortretend, Vorderecken breit abgerundet, grösste Breite des Halsschildes nahe dem Vorderrande. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, Schultern kräftig, grösste Wölbung in der Mitte, Punktstreifen kräftig; Zwischenräume etwas gewölbt, gegen die Spitze etwas stärker, 3., 5., 7. und 9. mit einigen gröberen Borstenpunkten; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren vorn mit einigen gröberen Punkten. Abdominalsegmente an den Seiten uneben und mit einigen gröberen Punkten. Beine normal, Spitzen der Hinterschenkel den Hinterrand des 3. Segments erreichend; Metatarsus der Hinterfüsse länger als die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz schmal, nicht schneidend, so hoch wie die Vorderhüften.

KOREA, Gensan, 1 ♂.

Die Art ist leicht an der Fühlerbildung zu erkennen; hiernach müsste sie der Gattung *Lagriocera* zugezählt werden; aber nach der Umrandung der Schultern und der Bildung des Prosternalfortsatzes steht sie einstweilen besser bei *Heterogria*.

Gattungen und Untergattungen der Statirinx.

a¹. Fühler fadenförmig, nicht abgeplattet.

b¹. Zwischenräume auf den Flügeldecken nicht sehr schmal, nicht kielförmig erhaben.

c¹. Punktstreifen sehr deutlich, nicht gestört oder unregelmässig.

d¹. Clypeus vorn deutlich ausgerandet, Hinterhaupt mit tiefer Mittelrinne und meist starker Grundskulptur, besonders beim Weibchen; Oberlippe vorn ausgerandet; Beine ohne Geschlechtsmerkmale *Casnonidea* Fairm.

d². Clypeus nicht erkennbar ausgerandet, Hinterhaupt ohne Mittelrinne und ohne Grundskulptur.

e¹. Trochanteren der Vorderbeine normal, nicht dornförmig verlängert.

f¹. Endglied der Lippentaster ± spindelförmig, vorn nicht ausgeschnitten, meist kleinere Arten *Sora* Walk.

f². Endglied der Lippentaster vorn deutlich ausgeschnitten, vielfach grössere Arten *Exostira* Bm.

e². Trochanteren der Vorderbeine dornförmig verlängert, am stärksten beim Männchen.

- c². Punktstreifen fehlen oder sind stark gestört..... *Splichalia* Reitt.
 g¹. Punktstreifen fehlen, Flügeldecken verworren punktiert.
 h¹. Halsschild mit deutlichen Gruben, Endglied der Kiefertaster messerförmig, Augenabstand weit; Flügeldecken mit gefalteter Schulterbeule; Fühler fadenförmig; alles übrige wie bei *Sora* Walk *Lagriodema* g. nov.
 h². Halsschild ohne Gruben, Glied 7 bis 10 der Fühler \pm verbreitert; Männchen mit starken Geschlechtsmerkmalen besonders an den Hinterschienen *Davaona* g. nov.
 g². Punktstreifen etwas unregelmässig, Punkte auf den Zwischenräumen ebenso gross wie die Punkte in den Streifen, daher die Zwischenräume sehr eng. Hinterbeine der Männchen mit starken Geschlechtsmerkmalen; Körper fast walzenförmig.
Anisostira Bm.
 b¹. Zwischenräume der Punktstreifen sehr schmal, Punktstreifen nach hinten stark vertieft und verengt, Zwischenräume hinten rippenartig; Halsschild kurz, Basis stark gerandet, quer eingedrückt; Kopf kurz und breit, hinter den Augen nicht verschmälert; Augenabstand weit; Flügeldecken lang, gekerbt punktiert; Schenkel ziemlich kurz; Schienen an der Basis etwas gebogen (nach der Beschreibung) *Falsonemostira* Pic.
 a². Fühler abgeplattet, zuweilen in der Mitte verdickt.
 f¹. Zwischenräume der Punktstreifen verschieden breit, mehrere bilden breite glatte Längsrippen; Fühler in der Mitte verdickt; Endglied der Kiefertaster schwach messerförmig; Kopf lang; Mandibeln einspitzig; Augenabstand gross; Fühlerglieder 4 bis 10 quer; Halsschild verkehrt kegelförmig; Flügeldecken ziemlich breit und lang, jede mit 5 breiten glatten Rippen, die sich gegen die Spitze verschmälern *Rouyerus* Pic.
 Kopf und Halsschild glatt, Zwischenräume, der Punktstreifen schmaler oder erhaben, jede Decke gegen die Spitze mit 2 glatten, gelben Knoten, der innere am längsten; Halsschild glatt.
 Untergattung *Borneostira* Pic.
 f². Zwischenräume gleich breit, stark kielförmig erhaben, schmal, Fühler in der Mitte nicht verdickt.
 j¹. Flügeldecken ohne aufrechte Borsten, Punktstreifen mit einfacher Punktreihe Zwischenräume vereinigen sich in der Spitze; Kopf viereckig *Borchmannia* Pic.
 j². Flügeldecken mit aufrechten weissen Borsten; Halsschild stark und unregelmässig punktiert.

Untergattung *Pseuduroplatus* Pic.

Gattung CASNONIDEA Fairmaire

Casnonidea FAIRMAIRE, Notes Leyden Mus. 4 (1882) 264; 9 (1887) 159.

Hysterarthron THOMS., Syst. Ceramb. (1864) 224; RITSEMA, Notes Leyden Mus. 14 (1892) 54.

Fairmaire gründete die Gattung auf zwei Arten von Sumatra, *C. holomelæna* und *atriceps* und gibt als ihre Hauptkennzeichen an: Kopf mit schmalem Halse, Halsschild fast walzenförmig.

mig, Flügeldecken länglich, ziemlich schmal, gestreift, gewölbt; die grossen Augen sind nicht ausgerandet; Clypeus ausgerandet, Oberlippe gross; Endglied der Kiefertaster messerförmig, scharf, lang; Endglied der Lippentaster spindelförmig. Fühler ziemlich schlank, Endglied verlängert. Prosternum mässig breit, hinten abschüssig (declive), Mesosternum ziemlich schmal, in der Mitte vertieft, Prosternalfortsatz ziemlich vorgezogen, an der Spitze stumpf. Füsse behaart (villosi), vorletztes Glied breit, zweilappig, 1. Glied der Hinterfüsse stark verlängert, Oberschenkel keulenförmig. Als besonderen Unterschied gegen alle übrigen Lagriidengattungen hebt der Autor den grossen Kopf und die grossen, nicht ausgerandeten Augen hervor, die den Halsschild berühren (debordant). Er musste sich bald überzeugen, dass keine dieser Merkmale für sich allein generischen Wert habe. Darum kam er 1887 auf die Gattung zurück und suchte sie schärfer zu charakterisieren, aber mit wenig Glück; denn er zog jetzt eine Gruppe hinein, die eine eigene Gattung bilden muss. Ich habe sie als *Exostira* abgetrennt. Er schreibt:

Ces grandes espèces ont faciès un peu différent des *C. holomelæna* et *atriceps* Fairm., mais leurs caractères s'accordent avec ceux de ces dernières. Chez les vrais *Nemostira* les yeux se rejoignent en dessous, et la saillie intercoxale de l'abdomen est largement tronquée, tandis que dans le genre *Casonidea* les yeux, quoique gros, sont notablement écartés en dessous et que la saillie intercoxale est étroite, parfois aiguë, se prolongeant au delà des hanches postérieures dans une échancrure du metasternum. En outre l'épistome est un peu rétréci en avant et le labre assez fortement rétréci à la base, ce qui laisse à découvert une assez notable portion des mandibules qu'on voit à peine chez les *Nemostira*.

Auch diese Angaben enthalten keinen durchgreifenden Unterschied; es finden sich alle Übergänge, sodass man geneigt sein könnte, beide Gattungen zusammenzuziehen. Das ist aber wegen der überaus grossen Artenzahl durchaus unerwünscht, zumal die unbeschriebenen Arten wahrscheinlich noch weit überwiegen. Als wirklich brauchbare, von der Gattung *Nemostira* (*Sora*) trennende Merkmale kann man nur folgende ansehen. Oberlippe und Clypeus vorn ausgerandet, Scheitel gewölbt, beim ♀ vielfach mit mehr oder weniger starker Grundskulptur, fast immer mit starker Längsrinne. Alles Übrige ist wie bei der verwandten Gattung. Die Beine sind ohne starke Geschlechtsmerkmale. Der Körper kann verschieden gestaltet sein, fast walzenförmig bis ziemlich kurz und breit, der Kopf breiter als der Halsschild oder viel schmaler. Für die Einteil-

lung in Gruppen ist die Punktierung der Zwischenräume auf den Flügeldecken sehr wichtig.

Die Type der Gattung ist *C. holomelaena* Frm. Höchst wahrscheinlich gehört auch *Hysterarthron collaris* Thoms. in diese Gattung. Dann hätte dieser Name die Priorität und *Casnonidea* Frm. müsste fallen. Mir ist die Art unbekannt geblieben. Die Gattung ist verbreitet über Asien, Australien, die Inseln zwischen beiden und Afrika.

Bestimmungstabelle der Gattung Casnonidea Fairmaire.

- a¹. Alle Zwischenräume der Punktstreifen mit Borstenpunkten besetzt.
- b¹. Die Zwischenräume sind meist dicht punktiert, höchstens mit Spuren von Punktreihen Gruppe 1.
- b². Alle Zwischenräume mit einer geordneten Punktreihe..... Gruppe 2.
- a². Nur die ungeraden Zwischenräume tragen Borstenpunkte.
- c¹. Die Borstenpunkte bilden dichte Reihen..... Gruppe 3.
- c². Die Zwischenräume enthalten nur sehr undichte Reihen oder nur einzelne Punkte Gruppe 4.

GRUPPE 1

- a¹. Die Zwischenräume der Punktstreifen auf den Flügeldecken sind sehr dicht und unregelmässig mit feinen Borstenpunkten besetzt ohne geordnete Reihen zu bilden, Zwischenräume fein querrunzelig.
- b¹. Zwischenräume äusserst dicht punktiert; die Punkte bilden kleine Querreihen.
- c¹. Flügeldecken am Beginn des 2. Viertels deutlich quer flachgedrückt.
- d¹. Käfer ganz schwarz metallisch, Zwischenräume flach, Punktstreifen fein. Länge, 11 mm. Kopf mit Grundskulptur, Scheitel mit Mittelrinne; Fühler kräftig, Glieder vom 4 an etwas dreieckig; Halsschild etwas länger als breit, dicht punktiert, Prosternalfortsatz hinten senkrecht und stumpf. Philippinen, Luzon..... *C. inaequalica* sp. nov.
- d². Käfer hell braungelb (testaz), Vorderkörper grün metallisch, Punktstreifen fein, Zwischenräume flach. Länge, 11 bis 12 mm. Wenig gewölbt, mässig glänzend, reichlich beborstet; hellbraun, Schenkelwurzel und Flügeldecken etwas heller, Vorderrand des Halsschildes schmal, Basis breiter gelbbraun, Fühler schwarz, Behaarung hell. Grundskulptur des Kopfes schwach, Scheitel mit Mittellinie. Halsschild glänzend, kräftig und undicht punktiert. Philippinen, Luzon.

C. simulatrix sp. nov.

- e¹. Flügeldecken mit gewöhnlicher Wölbung.
- e². Halsschild von der Basis nach vorn stark erweitert, Käfer klein, nicht über 9 mm.
- f. Halsschild nahe dem Vorderrande am breitesten. Länge, 8.5 bis 9 mm. Mässig gestreckt, ziemlich dicht, halb anliegend gelblich behaart; hell rötlichgelbbraun, Flügeldecken heller, Kniee, Schienen und Füsse, Fühler mit Ausnahme der

beiden Grundglieder und die Kiefertaster schwarz, die beiden letzten Hinterleibsringe dunkel. Kopf mit feiner Grundskulptur Scheitel mit Mittellinie. Fühler kräftig. Halsschild so lang wie breit, mässig grob und zerstreut punktiert. Zwischenräume gewölbt, 5. etwas breiter und stärker gewölbt. Philippinen, Luzon und Basilan *C. mutata* sp. nov.

g¹. Nur die Flügeldeckenspitze scharf begrenzt schwarz. Luzon.
var. *apicalis* var. nov.

g². Flügeldecken ganz oder zum grössten Teil dunkel.

h¹. Flügeldecken schwärzlich braun, Unterseite braun, Hinterbrust und die beiden letzten Segmente und die Beine mit Ausnahme der Schenkelwurzel pechschwarz, Kopf und Fühler schwarz. Luzon var. *fuscata* var. nov.

h². Flügeldecken schwarz, Hinterleib zum grössten Teil, Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis, Kopf und Fühler schwarz. Luzon var. *atripennis* var. nov.

h³. Naht der Flügeldecken hell, Hinterleib schwarz. Luzon.
var. *suturalis* var. nov.

f¹. Die grösste Breite liegt weiter zurück. Punktstreifen ziemlich fein, Zwischenräume wenig gewölbt. Länge, 7.5 bis 8 mm. Bräunlich gelb bis braun, dann die Unterseite des Vorderkörpers hell, Flügeldecken zuweilen heller. Kopf und Fühler wie bei *mutata* m. Luzon..... *C. consanguinea* sp. nov.

e². Halsschild nach vorn nicht stark verbreitert, Käfer grösser.

i¹. Halsschild glänzend, grob und zerstreut punktiert, so lang wie breit. Länge, 7.5 bis 10 mm. Braun, Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwarz, Vorderkörper etwas dunkler braun, Schenkelbasis hell; ziemlich lang anliegend greis behaart, Flügeldecken mit einzelnen aufstehenden Borsten. Kopf kurz, Scheitel mit Längsrinne. Halsschild so lang wie breit, Zwischenräume der Punktstreifen dicht, fein, etwas runzelig punktiert. Manila und Luzon.... *C. lugens* sp. nov.

i². Halsschild nicht glänzend, dicht, grob und runzelig punktiert. Halsschild sehr dicht mit groben Augenpunkten besetzt.

j¹. Augenabstand in beiden Geschlechtern weniger als ein Augendurchmesser.

k¹. Punktstreifen der Flügeldecken fein. Länge, 9.5 bis 10.5 mm. Rotbraun, Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis schwarz, Vorderkörper metallisch grünlichblau, Fühler schwarz; der Käfer ist zuweilen ganz rotbraun mit schwarzen Beinen und Fühlern. Scheitel mit Mittelfurche. Halsschild so lang wie breit, grob und dicht punktiert. Philippinen *C. comata* sp. nov.

k². Punktstreifen gröber, Kopf schwächer punktiert, dünner und kürzer behaart. Länge, 11.5 mm. Mässig glänzend, dicht weisslich behaart; rotbraun, Flügeldecken gelbbraun, zuweilen Basis und Spitze dunkler, Halsschild und Kopf erzgrün, oft mit blauem Schimmer, Basis des Halsschildes oft gelb, Fühler gelblich, heller als die Flügeldecken, Endglied dunkelbraun, Beine oft mit Metallschimmer. Kopf grob punktiert, Augenabstand weniger

als ein Durchmesser; Fühler kräftig. Halsschild so lang wie breit, grob punktiert, Punktstreifen grob, Zwischenräume etwas gerunzelt. Neu-Guinea.

C. viridicollis Bm.

♂. Augenabstand beim ♀ grösser. Länge, 11 bis 12.5 mm. Ganz gelbbraun bis ganz dunkel mit Metallglanz, Oberseite dunkelblau, schwarzblau oder goldgrün; Fühler schwarz und Scheitel mit Mittelrinne, Halsschild dicht punktiert, Zwischenräume der Flügeldecken wenig gewölbt, dicht punktiert, fein querrunzelig. Halsschild so lang wie breit, grob und undicht punktiert. Luzon, Negros, und Samar.

C. mollis Bm.

♂. Zwischenräume viel weniger dicht punktiert, grob querrunzelig.

♀. Käfer klein, Punktstreifen feiner. Länge, 9 bis 10.5 mm. Oval; rotbraun, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder und des Endgliedes dunkel, Abdomen zuweilen mit dunkleren Stellen; Augenabstand grösser als ein Durchmesser; Fühler dick; Halsschild etwas länger als breit, grob und dicht punktiert. Punktstreifen grob, Zwischenräume querrunzelig, dicht und fein beborstet. Borneo *C. rugosula* sp. nov.

♀. Käfer grösser. Länge, 10 bis 15 mm. Mässig glänzend, lang greis behaart; heller oder dunkler braun, Flügeldecken und Oberschenkelbasis heller; der übrige Teil der Beine oft dunkel. Kopf gestreckt, grob punktiert; Augen stark genähert; Fühler kräftig, nach aussen verdickt; Halsschild etwas länger als breit, dicht und grob punktiert; Punktstreifen grob, Zwischenräume flach, stark querrunzelig. N. O. Sumatra *C. villosa* Bm.

♀. Länge, 11 mm. Oval; pechbraun, Grundglieder der Fühler rötlich, Flügeldecken mit bläulichen Schimmer; kurz weisslich beborstet, wenig glänzend; Fühler schwach gesägt, Scheitel gerinnt; Halsschild länglich-glockenförmig; Flügeldecken mit gewölbten, gerunzelten Zwischenräumen der Punktstreifen. Celebes und Philippinen *C. albopilosa* Schf.

♂. Zwischenräume nur an der Basis schwach querrunzelig. Länge, 8.5 mm. Form wie *mollis* und *villosa*; bräunlich gelbrot, Flügeldecken etwas heller als der Vorderkörper, Schenkelbasis heller, Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwarz; ziemlich glänzend, lang weisslich beborstet; Kopf kurz, grob und undicht punktiert, Scheitel tief gerinnt; Fühler kräftig; Augenabstand etwas weniger als ein Durchmesser; Halsschild so lang wie breit, grob punktiert, mit fast punktfreier Mittellinie. Zwischenräume der Punktstreifen wenig gewölbt. Mindanao *C. bakeri* sp. nov.

♂. Punkte viel undichter, Zwischenräume der Punktstreifen stellenweise längsreihenartig beborstet.

♂. Käfer gross, dunkel, Flügeldecken dunkelblau mit violetttem Schimmer, Halsschild fast glatt. Länge, 11 mm. Pechschwarz, Halsschild oben glänzend schwarz, Schildchen dunkelbraun, Flügeldecken dunkelblau mit starkem violetttem Scheine. Stirn mit 2 parallelen Eindrücken, Scheitel mit Längsrinne. Fühler kräftig. Halsschild stark glänzend, zerstreut, flach punktiert, wenig länger

als breit. Flügeldecken mit starken Punktstreifen, Zwischenräume wenig gewölbt, mit einigen Querrunzeln. Celebes.

C. coelestis sp. nov.

- m³. Käfer kleiner, Halsschild spärlich und sehr grob punktiert. Käfer testaz und braun. Länge, 10 mm. Hell rötlichbraun, Schienen und Füsse dunkel, Kopf und Halsschild braun, Fühler mit Ausnahme des Grundgliedes schwarz. Halsschild glänzend, wenig länger als breit. Flügeldecken glänzend, Punktstreifen ziemlich fein; Zwischenräume wenig gewölbt, fein und spärlich punktiert, sehr schwach querrunzelig. Mindanao..... *C. similata* sp. nov.

GRUPPE 2

- a¹. Alle Zwischenräume der Punktstreifen auf den Flügeldecken nur mit geordneten Punktreihen.

- b¹. Halsschild glänzend, sehr fein und sehr zerstreut punktiert oder glatt. Länge, 6.5 mm. Schmal, gelbbraun, Abdomen an den Seiten und an der Spitze schwarz, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder, die Epipleuren, der hintere Teil des äussersten Zwischenraumes und die Flügeldeckenspitze schwarz, zuweilen die Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis und die Unterseite schwarzbraun. Augenabstand mehr als $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler dick; Halsschild so lang wie breit; Punktstreifen kräftig. Mindanao *C. polypunctata* sp. nov.

- b². Halsschild sehr deutlich fein oder grob punktiert und beborstet.

- c¹. Halsschild in der Mitte fast glatt, jederseits mit einer ovalen, grob und undicht punktierten Fläche. Hell rotbraun, letztes Segment dunkel, Beine gelb, Vorderschienen dunkler. Länge, 8 mm. Mässig gestreckt, Kopf kurz, ohne Augenpunkte, mit Grundskulptur; Augenabstand mehr als $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler kräftig; Halsschild etwas länger als breit, fast walzenförmig, grob und zerstreut punktiert; Punktstreifen kräftig; Zwischenräume gewölbt, Sandakan, Borneo *C. crassicornis* sp. nov.

- c². Halsschild fein und gleichmässig punktiert.

- d¹. Käfer kurz. Länge, 13 mm. Schwarz, Flügeldecken blau metallisch; Scheitel stark gewölbt und gefurcht; Fühler leicht gesägt; Scheitel mit Mittelrinne und Quereindruck; Halsschild länglich-glockenförmig, dicht und flach runzelig punktiert, Zwischenräume oben wenig, an den Seiten stärker gewölbt, reichlich beborstet. Celebes *C. impressifrons* Schaaf.

- d². Käfer gestreckt. Länge, 10 mm. Glänzend, Oberseite mit zahlreichen bräunlichen Börstchen; pechschwarz, Beine heller, Füsse gelblich, Fühler braun, Spitze angedunkelt, Flügeldecken bräunlich bronzefarben; Scheitel jederseits mit 2 groben und in der Mitte mit einer Querreihe feiner Borstenpunkte; Fühler kräftig; Halsschild etwas länger als breit, zerstreut und grob punktiert; Punktstreifen fein; Zwischenräume nur an den Seiten und in der Spitze gewölbt, mit keiner ziemlich dichten Borstenpunktreihe. Luzon *C. aeneipennis* sp. nov.

- a². Jeder Zwischenraum mit 2 geordneten und einer unregelmässigen Punktreihe. Länge, 8.5 bis 9.5 mm. Mässig glänzend, Behaarung doppelt; dunkelbraun, Vorder- und Mittelbrust heller, meist auch die

Beine, Kopf und Halsschild braun, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder schwarz, Flügeldecken gelbbraun; Scheitel mit Längsfurche; Fühler kräftig; Halsschild wenig länger als breit, undicht und ziemlich stark punktiert. Flügeldecken mit feinen Punktstreifen; Zwischenräume fast flach. Baguio, Luzon *C. baguiona* sp. nov.

Hierher gehört auch *C. atricolor* Pic. Länge, 5 bis 6 mm. Glänzend, doppelt behaart; schwarz, Schenkelbasis heller, zuweilen auch die Beine; Kopf kurz, mit Grundskulptur, Scheitel hinten steil; Fühler leicht gesägt; Halsschild mit Grundskulptur, so lang wie an der Basis breit; Zwischenräume mit vielen feinen und ausserdem die ungeraden jeder mit einer Reihe von groben Borstenpunkten. Sandakan, Borneo *C. atricolor* Pic.

GRUPPE 3

Nur die ungeraden Zwischenräume der Punktstreifen sind dicht punktiert und beborstet.

*a*¹. Scheitel mit deutlicher Längslinie; Flügeldecken mehrfarbig.

*b*¹. Flügeldeckenspitzen schwarz. Mehr als die Hälfte dunkel. Länge, 11 mm. Länglich; stark glänzend; rötlichgelb, Kopf und Flügeldecken mit Ausnahme des 1. Drittels schwarz, Fühler, rothbraun, Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis schwarz, Kopf kurz; Halsschild leicht quer glatt und glänzend; Flügeldecken mit ziemlich starken Punktstreifen, die an der Basis stark und breit vertieft sind, Zwischenräume fast flach, die ungeraden mit groben, dichten Borstenpunkten. Insel Aru *C. dimidiata* Fairm.

*b*². Nur die äusserste Spitze schwarz. Länge, 11 mm. Gestreckt, mässig glänzend, schwach behaart; hell rötlichgelb, Fühler schwach bräunlich, äusserste Flügeldeckenspitze, Rand des Hinterleibes und die 2 letzten Segmente schwarz; Kopf mittel, mit feiner Grundskulptur; Lippe und Clypeus ausgerandet, Scheitel gewölbt, mit Rinne; Augenabstand ein Durchmesser; Fühler kräftig; Halsschild so lang wie breit, glatt, mit schwacher Mittelrinne; Flügeldecken vorn etwas flach, mit starken Punktstreifen; Zwischenräume gewölbt, ungerade mit einer weitläufigen Borstenpunktreihe. S. O. Borneo *C. parcepunctata* sp. nov.

*a*². Scheitel ohne deutliche Längsrinne, Kopf breiter als der Halsschild. Länge, 7 bis 8 mm. Gestreckt; schwarz, Bein schwarzbraun, Fühler braun; Kopf kurz, Augenabstand $\frac{3}{4}$ Durchmesser; Halsschild so lang wie breit, glatt; Fühler verhältnismässig dünn; Punktstreifen auf den Flügeldecken stark. Ost-Sumatra *C. nigra* sp. nov.

GRUPPE 4

*a*¹. Kopf nicht auffallend gestreckt.

*b*¹. Körper lang.

*c*¹. Oberseite mit Grundskulptur, daher matt, Körper walzenförmig. Länge, 10 bis 12 mm. Wenig glänzend; rötlich gelb, Kopf und Fühler dunkel rotbraun, Spitze der Flügeldecken schwarz mit bläulichem Schimmer, ebenso die Kniee und Schienen der Vorder- und Mittelbeine, Hinterschienen schwach gebräunt, Füsse dunkel. Scheitel mit tiefer Mittelrinne. Fühler etwas fadenförmig; Augen stark genähert; Halsschild so lang wie breit, grob und zer-

streut punktiert, mit Mittelrinne; Punktstreifen grob, Zwischenräume glatt. Innenseite der Mittelschienen lang gelb behaart.
Philippinen *C. melanura* Bm.

c³. Oberseite ohne Grundskulptur, glänzend.

d¹. Körper stark walzenförmig, Halsschild länger als breit, fast walzenförmig, grob punktiert. Länge, 10 mm. Bräunlichgelb, Kopf mit Ausnahme der Oberlippe, und Spitze der Flügeldecken schwarz, Schenkelspitzen oben leicht, 4. und 5. Hinterleibsring stark gebräunt. Halsschild walzenförmig, länger als breit, grob und zerstreut punktiert. Zwischenräume der Punktstreifen gewölbt, die ungeraden mit wenigen Borstenpunkten. Celebes *C. postica* Bm.

d². Körper breiter.

e¹. Kopf schwarz, Scheitel stark gerinnt. Länge, 9 mm. Mässig glänzend, bräunlichgelb, Schenkelspitze leicht gebräunt, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder schwarz. Kopf kurz, Augenabstand ein halber Durchmesser; Fühler kräftig; Halsschild so lang wie breit; kräftig und zerstreut punktiert. Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen, Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit einigen Borstenpunkten. Mindanao. (Siehe Anmerkung!) *C. macrops* sp. nov.

e². Kopf hell, Scheitel schwach oder gar nicht gerinnt, quer eingedrückt, Flügeldeckenspitze angedunkelt. Länge, 8 mm. Gelblich braun, Fühler und Beine etwas heller, Flügeldeckenspitze schwarz. Kopf kurz, Scheitel mit feiner Mittelrinne, Augen unten fast zusammenstossend, Fühler dünn; Halsschild so lang wie breit. Punktstreifen der Flügeldecken kräftig, Zwischenräume gewölbt, die ungeraden in der 2. Hälfte mit einigen Borstenpunkten. Borneo.

C. finalis sp. nov.

b³. Körper kurz, Scheitel nicht auffallend aufgetrieben, mit Rinne, Käfer einfarbig; mit grünblauem Metallschimmer. Länge, 7,5 mm. Glänzend, spärlich behaart; glänzend grünblau, Oberseite goldgrün mit himmelblauen Reflexen, Fühler mit Ausnahme des Grundgliedes schwarz, Beine pechschwarz mit grünem Scheine, Schenkel unten grün; Kopf kurz; Augenabstand $\frac{3}{4}$ Durchmesser; Fühler kräftig; Halsschild so lang wie breit, stark gewölbt, sehr fein und sparsam punktiert; Flügeldecken vorn etwas flach, Punktstreifen kräftig, Zwischenräume gewölbt, ungerade mit Ausnahme des 1. mit weitläufiger Borstenpunktreihe. Borneo *C. pretiosa* sp. nov.

a². Kopf gestreckt.

f¹. Endglied der männlichen Fühler länger als die 4 vorhergehenden Glieder zusammen, 10. Glied kurz. Länge, 9 bis 12 mm. Stark glänzend; lebhaft braungelb, Kopf mit Ausnahme der Oberlippe und des Clypeus und eine rundliche Makel vor der Flügeldeckenspitze schwarz. Scheitel mit tiefer Rinne; Fühler ziemlich dick, ♂ Endglied so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild so lang wie breit; fast kugelig, glatt. Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen, Zwischenräume gewölbt, 3., 5., und 7. meist deutlich breiter; ungerade mit wenigen Borstenpunkten. Luzon *C. colon* Bm.

- g¹. Die hellen Flügeldecken vor der Spitze mit einem grösseren, runden, schwarzen Fleck.
 h¹. Kopf dunkel *typus*.
 h². Kopf hell *palliceps* var. nov.
 g². Flügeldecken ganz, oder grösstenteils dunkel.
 i¹. Ganz dunkel *melanoptera* var. nov.
 i². Mit heller Spitze *apicipennis* var. nov.
 f². Endglied nur so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen,
 10. Glied nicht kurz. Länge, 12 mm. Gestreckt, glänzend; rotbraun, Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis und die Fühler vom 3. bis 9. Gliede und die Flügeldeckenspitze schwarz; Kopf gestreckt, sehr fein und spärlich punktiert, Stirn mit 2 parallelen Längseindrücken, Scheitel mit Grube; Fühler fast fadenförmig, Endglied etwas kürzer als die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Halsschild glatt, glänzend; Flügeldecken ziemlich schmal, Punktstreifen stark, Zwischenräume gewölbt, mit wenigen Punkten an der Spitze. Mindanao *C. colonoides* sp. nov.

ANMERKUNG

Nahe verwandt mit *C. macrops* n. sp. ist *C. melaniceps* n. sp., deren Beschreibung unter den neuen Arten nachzulesen ist. In diese Gruppe gehört vielleicht auch noch die *C. insularis* Pic, Mél. ent.-ex. 22 (1917) 14, von der Insel Banguay.

ÜBERSICHT ÜBER DIE BEKANNTEN ARTEN

- Casnonidea albopilosa* SCHAUF., Horae Ross. 21 (1887) 136. Celebes.
Casnonidea colon BM., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 50. Luzon.
Casnonidea dimidiata FAIRM., Notes Leyd. Mus. 9 (1887) 192. Aru.
Casnonidea dohrni BM., Stett. Ent. Zeit. (1911) 236. Sumatra.
atricolor PIC, Mél. ent.-ex. 1 (1911) 6. Sumatra.
v. pallidicolor PIC, Mél. ent.-ex. 3 (1912) 13. Sumatra.
Casnonidea impressifrons SCHAUF., Horae Ross. 21 (1887) 135. Celebes.
Casnonidea insularis PIC, Mél. ent.-ex. 22 (1917) 14. Banguay.
Casnonidea melanura BM., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 56. Negros.
Casnonidea v. atripennis BM., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 57. Luzon.
Casnonidea mollis BM., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 46. Manila.
Casnonidea postica BM., Treubia 6 (1925) 352. Celebes.
Casnonidea villosa BM., Stett. ent. Zeit. (1911) 234. Sumatra.
Casnonidea viridicollis BM., Bull. Soc. Ent. Ital. 41 (1909) 229. Neu-Guinea.

NEUE ARTEN

CASNONIDEA INAEQUALICA sp. nov.

Länge, 11 mm. Form wie *albopilosa* Schl., weniger gewölbt, glänzend, reichlich beborstet; schwarz mit grünlichem Erzglanz, unten stärker als oben, Fühler schwarz. Kopf mit Grundskulptur, Oberlippe und Clypeus vorn ausgerandet, ziemlich

dicht beborstet, Clypeus scharf abgesetzt; Stirn gewölbt, fein und dicht punktiert; Scheitel stark gewölbt, mit Mittellinie, fein und dicht punktiert; Schläfen gleich $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, Hals abgeschnürt. Augenabstand mehr als ein Durchmesser. Fühler kräftig, die Körpermitte nicht erreichend 2. Glied kurz, 3. wenig länger als das 4., Endglied etwas länger als das 10., Glieder vom 4. an etwas dreieckig. Halsschild etwas länger als breit, breiter als der Kopf, ziemlich dicht punktiert; Seiten nahe der Basis breit eingeschnürt, ungerandet, Vorderrand ungerandet, Basisrand gewöhnlich. Schildchen glatt. Flügeldecken hinter den Schultern ein wenig flach, überhaupt schwach gewölbt, nach hinten etwas erweitert, mit ziemlich feinen Punktstreifen, deren Punkte ziemlich dicht stehen; die Zwischenräume nur an den Seiten ein wenig gewölbt, mit zahlreichen feinen Borstenpunkten, sehr vereinzelt und schwach querrunzelig; Spitzen zusammen gerundet; Epipleuren vorn fein und dicht punktiert hinten sehr kurz vertieft. Unterseite normal. Beine mittel, Schenkel dicht, Schienen sehr dicht beborstet; die Hinterschenkelspitze überragt den Hinterrand des 3. Segments, Schienen wenig gebogen; Hinterfüsse kürzer als die Schiene; Metatarsus normal; Prosternalfortsatz hinten senkrecht und stumpf.

LUZON, Benguet, Baguio (*Baker*) 1 ♀.

Die Art unterscheidet sich von ihrer verwandten durch die geringe Wölbung und die fast ganz flachen Zwischenräume der Punktstreifen.

CASNONIDEA SIMULATRIX sp. nov.

Länge, 11 bis 12 mm. Etwas weniger gewölbt als die verwandten Arten, nach hinten nur mässig erweitert, mässig glänzend, reichlich beborstet. Hellbraun, Schenkelwurzel und Flügeldecken etwas heller, Kopf und Halsschild grüngolden, Vorderrand des Halsschildes schmal, Basis breiter, gelbbraun, Fühler schwarz, Behaarung hell. Kopf dicht und stark punktiert und beborstet, Grundskulptur äusserst schwach; Stirn flach, Stirn und Scheitel mit scharfer Mittellinie, Scheitel wenig gewölbt, Schläfen gleich $\frac{1}{2}$ Augenlänge, grundet; Halsfurche scharf; Oberlippe und Clypeus dicht und stark punktiert, beide ausgerandet, letzter scharf abgesetzt; Augenabstand gleich ein Durchmesser; Fühler die Körpermitte nicht erreichend, 2. Glied kurz, alle anderen länger als breit, 3. und 4. gleich, Endglied dick, etwas kürzer als die 2 vorhergehenden Glieder zusammen; Halsschild glänzend, so lang wie breit, Basis schwach eingeschnürt, Seiten gleichmässig gebogen, der Vorderrand viel

schmäler als die Basis, die grösste Breite weit vor der Spitze, Vorderrand ungerandet, Basis sehr wenig aufgebogen, Scheibe kräftig, aber undicht punktiert, Basisecken mässig vorstehend. Schildchen spitz und glatt. Flügeldecken hinter dem 1. Viertel ziemlich flach, nach hinten wenig erweitert, mit feinen dicht punktierten Punktstreifen; Zwischenräume fast flach, an den Seiten ein wenig gewölbt, jeder dicht mit feinen Borstenpunkten besetzt, leicht querrunzelig; Epipleuren sehr fein und sparsam punktiert und beborstet. Unterseite gewöhnlich. Die Schenkel ziemlich dicht und fein lang beborstet. Hinterfüsse lang; Metatarsus etwas länger als die folgenden Glieder zusammen, Prosternalfortsatz gewöhnlich.

LUZON, Santo Tomas und Mt. Banahao (*Böttcher*), 2 ♀♀; das 2. Stück ist etwas gewölbt, und die Fühler sind etwas schlanker. LUZON, Benguet, Trinidad, 4,000 F., 20. 5. 1914 (*Böttcher*), 1 Exemplar im Zoologischen Museum in Amsterdam.

Die Art ähnelt der *viridicollis* m.; aber der Halsschild ist kürzer, gröber punktiert; der Basisrand ist viel schmärer; die Punkte in den Streifen sind viel feiner und die Fühler schlanker. Sie steht auch der *mollis* m. nahe; aber der Kopf zeigt nur sehr schwache Grundskulptur; der Scheitel ist wenig gewölbt und die Punktstreifen sind viel feiner.

CASNONIDEA MUTATA sp. nov.

Länge, 8.5 bis 9 mm. Mässig gestreckt, Flügeldecken nach hinten schwach erweitert, der Länge nach mit Ausnahme der Spitzen wenig gewölbt, mässig glänzend; ziemlich dicht, halb anliegend, mittellang, gelblich behaart; hellrötlich gelbbraun, Flügeldecken weniger rötlich und heller, Kniee, Schienen und Füsse pechschwarz, Fühler mit Ausnahme der beiden Grundglieder und die Kiefertaster schwarz, die beiden letzten Hinterleibssegmente dunkel. Kopf mit groben, zerstreuten Punkten, Oberlippe sehr fein und spärlich punktiert, quer, vorn schwach ausgerandet; Clypeus quer, nach vorn verengt, gröber punktiert, von der Stirn durch eine tiefe, gebogene Furche getrennt; Stirn mit sehr feiner Grundskulptur; Hinterkopf mit scharfer Mittellinie; Schläfen kurz; Hals durch eine tiefe Furche abgeschnürt. Endglied der Kiefertaster schmal. Fühler kräftig, die Körpermitte nicht erreichend; 3. und 4. Glied gleich, Glieder gegen die Fühlerspitze wenig kürzer, Endglied wenig gebogen, fast stumpf, nicht ganz so lang wie Glied 9 und 10 zusammen (♀), beim ♂ etwas länger als 9 und 10 zusammen. Augen stark gewölbt, Stirnabstand in beiden Geschlechtern etwas mehr

als ein Durchmesser, oben und unten; Halsschild breiter als der Kopf, so lang wie breit, gewölbt, von der Basis nach der Spitze erweitert, grösste Breite nahe dem Vorderrande, ohne Grundskulptur, glänzend, mässig grob und zerstreut punktiert, Vorderrand sehr fein, Basis ziemlich breit und aufgebogen, Vorderecken gerundet, Hinterecken vorstehend Seiten fast gerade, an der Basis eingeschnürt nicht gerandet. Schildchen fein punktiert. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis etwa 4. mal so lang wie der Halsschild, Punktstreifen mässig stark, Punkte dicht, gegen die Spitze wenig feiner; Zwischenräume gewölbt, dicht, fein, raspelartig punktiert, 5. Zwischenraum etwas breiter und stärker gewölbt; Schultern kräftig; Spitzen kurz gerundet; Epipleuren gewöhnlich. Unterseite glänzender, sehr fein und spärlich, an den Seiten stärker und dichter punktiert; Prosternalfortsatz so hoch wie die Hüften, Abdominalfortsatz breit und spitz, sehr fein gerandet; Beine mittel, dicht punktiert und lang beborstet; Schienen wenig gebogen; Metatarsus fast so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

LUZON, Mt. Banahao (4251), ein ♀; Mt. Maquiling, ein ♀. MINDANAO, Zamboanga, ein ♂. BASILAN, ein ♀.

LUZON, Mt. Maquiling, zeigt scharf begrenzte schwarze Flügeldeckenspitzen. Ich nenne diese Varietät *apicalis* m.

LUZON, Mt. Banahao, ein ♂ ist ein wenig schlanker, Unterseite braun, Hinterbrust und die beiden letzten Segmente pechschwarz, Beine mit Ausnahme der Schenkelwurzel pechfarbig, Kopf und Fühler schwarz, Halsschild und Flügeldecken schwärzlich braun. Ich benenne diese Abweichung *fuscata* var. nov.

Ein ♀ ist auf der Unterseite gelbbraun, fast der ganze Hinterleib und ein grosser Teil der Hinterbrust, die Beine mit Ausnahme der Schenkelwurzel, der Kopf mit den Fühlern und die Flügeldecken sind schwarz, Hals bräunlich gelb. Die Behaarung ist auf den dunklen Stellen hell. Ich benenne diese Abänderung *atripennis* var. nov. LUZON, Mt. Maquiling. 4 Exemplare der Varietät *atripennis* m. von SAMAR, Catbalogan, 14. 4. 1914. MINDANAO, Mumungan, 1. 6. 1915, und Surigao, 16. 5. 1915, 25. 7. 1916 (Böttcher), im Zoologischen Museum in Amsterdam.

Grundfärbung ebenso. Hinterleib ganz schwarz, Vorderkopf hellbraun, Naht der Flügeldecken der ganzen Länge nach hell. Diese Abänderung möge *suturalis* var. nov. heissen. LUZON, Mt. Banahao, ein ♂. Die Art unterscheidet sich von ihrer ver-

wandten leicht durch den etwas breiteren 5. Zwischenraum und die dichte Behaarung infolge der zahlreichen kleinen Borstenpunkte in den Zwischenräumen.

CASNONIDEA CONSANGUINEA sp. nov.

Länge, 7.5 bis 8 mm. Form wie bei *mutata*; bräunlich gelb bis braun, dann aber die Unterseite des Vorderkörpers hell, Oberseite bräunlich gelb, Flügeldecken zuweilen etwas heller. Kopf und Fühler wie bei *mutata* m., die Art unterscheidet sich hauptsächlich durch etwas stärkere Wölbung, die Punktstreifen sind gröber punktiert, der 5. Zwischenraum ist nicht breiter als die übrigen, die feinen Borstenpunkte auf den Zwischenräumen sind viel weniger zahlreich, wodurch die Behaarung spärlicher und die Oberseite glänzender wird. Der vordere Abfall der Vorderbrust ist nicht der Länge nach gewölbt.

LUZON, Mt. Maquiling und Mt. Banahao (4234 Baker), 2 ♀♀; ein ♂ (?) von Mt. Maquiling unterscheidet sich dadurch, dass der Kopf keine Grundskulptur aufweist.

CASNONIDEA LUGENS sp. nov.

Länge, 7.5 bis 10 mm. Form wie *polypunctata*, mässig glänzend. Braun, Fühler mit Ausnahme der beiden Grundglieder schwarz, Vorderkörper dunkler braun, Schenkelbasis hell; ziemlich lang anliegend greis behaart, Flügeldecken mit einzelnen aufstehenden Borsten. Kopf kurz, grob punktiert, Oberlippe und Clypeus vorn ausgerandet, fein punktiert, Clypeus von der Stirn durch eine schmale glatte Furche getrennt, Augenabstand gleich ein Durchmesser; Scheitel mit Längsfurche; Schläfen kurz. Fühler die Halsschildbasis überragend, schwach verdickt, 2. und 3. Glied gleich, Endglied wenig gebogen, so lang wie die 2 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild etwas breiter als der Kopf, so lang wie breit, ziemlich grob, mässig dicht punktiert, Seiten ungerandet, an der Basis stark eingezogen, Vorderseite ungerandet, Basisrand aufgebogen. Schildchen glatt. Flügeldecken nach hinten schwach erweitert, mit Punktstreifen; Zwischenräume wenig gewölbt, dicht, fein, unregelmässig etwas runzelig punktiert; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren fein punktiert, Unterseite viel feiner und weitläufiger punktiert und spärlich anliegend behaart. Prosternalforsatz nach hinten nicht blattartig vorgezogen. Beine mittel, Schenkel ziemlich fein und mässig dicht punktiert und anliegend behaart; Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments erreichend; Metatarsus der Hinterfüsse kürzer als die folgenden Glieder zusammen.

LUZON, Manila, 1 ♀ im Museum zu Brüssel; Mt. Banahao (*Baker*), 1 ♀ ist oben heller, der Halsschild ist weniger eingeschnürt, und der Augenabstand ist etwas grösser.

Die Art steht der *polypunctata* m. sehr nahe und unterscheidet sich hauptsächlich durch die einzeln abstehenden Borsten der Flügeldecken und die dunklere Färbung. Leider steht mir das typische Stück nicht mehr zur Verfügung.

CASNONIDEA LUGENS var. FLAVOHIRTELLA var. nov.

Form und Behaarung wie bei *polypunctata*. Hinterbrust und Abdomen pechschwarz mit helleren Stellen, Kopf rotbraun, das übrige hellrotbraun, Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis, Fühler und Mundteile und letztes Viertel der Flügeldecken schwarz, die gelbe Grundfarbe dringt an den Rändern und an der Naht in das Schwarze ein; Behaarung auf den schwarzen Teilen gelb, der Apicalfleck fehlt dem einem Stücke, alles übrige wie vorher.

MINDANAO, Surigao (16381 *Baker*), 2 Exemplare: Mumungan (*Böttcher*), 1 Exemplar. SAMAR (*Baker*), 2 Exemplare. Die Schenkel dieser Tiere sind ganz hell, dem ♀ fehlt der Apicalfleck.

Ein Exemplar der Varietät *flavohirtella* m., Luzon, Mt. Banahao 2,000 F., 14. 6. 1914 (*Böttcher*), im Zoologischen Museum in Amsterdam.

CASNONIDEA LUGENS var. NIGROHIRTELLA var. nov.

Rötlich gelbbraun, Schenkelspitze breit, Oberlippe, Mundteile, Fühler und Flügeldeckenspitzen schwarz, das Gelbe an der Naht dringt in das Schwarz der Spitze ein. Die Behaarung auf dem Apicalfleck ist schwarz.

PANAY (20769 *Baker*), 1 ♂.

Die Art scheint auf den Philippinen weit verbreitet zu sein und daher stark abzuändern. Sie bilden mit einer grossen Anzahl anderer eine gut abgegrenzte Gruppe, die sich durch die kurze Form, die scharfe Längsfurche auf dem Scheitel und die eigentümliche Doppelbehaarung gut kennzeichnet. Am nächsten verwandt ist die Art mit *ceylanica* m., von der sie sich durch die viel kürzere Behaarung, die feineren Punktstreifen und den nach vorn viel stärker erweiterten Halsschild unterscheidet. *C. consanguinea* m. ist viel kleiner, entbehrt des Apicalflecks und hat ein viel dickeres und kürzeres Fühlerendglied. Sehr nahe verwandt ist auch *lugens* m. von Manila.

CASNONIDEA COMATA sp. nov.

Länge, 9.5 bis 10.5 mm. Der *viridicollis* m. von Neu-Guinea zum Verwechseln ähnlich, aber kleiner. Rotbraun, Beine mit

Ausnahme der Schenkelbasis schwarz, Vorderkörper metallisch grünblau, Fühler schwarz. Die metallischen Farben können auch schwinden, so dass, der Käfer dann ganz, rotbraun ist mit schwarzen Beinen und Fühlern; es sind alle Übergänge vorhanden. Der Kopf ist beim Weibchen stark gewölbt, beim ♂ auf der Stirn eingedrückt und ohne Grundskulptur. Oberlippe und Clypeus ausgerandet, Clypeus von der Stirn scharf getrennt, Scheitel sehr wenig gewölbt, eingedrückt, grob und dicht punktiert (♂), beim ♀ stark gewölbt, mit Mittellinie; Augenabstand beim ♂ $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, unten etwas weiter, beim ♀ $\frac{3}{4}$ Durchmesser; Schläfen $\frac{1}{4}$ Augendurchmesser. Fühler gewöhnlich, Endglied (♂) etwas kürzer als Glied 9 und 10 zusammen, beim ♀ dicker und kürzer. Halsschild so lang wie breit, bedeutend breiter als der Kopf, grob und dicht punktiert, Seiten nahe der Basis mässig eingeschnürt, vorn nicht gerandet, Basis breit und aufgebogen, Basisecken vorstehend; Schildchen glatt. Flügeldecken hinter dem 1. Viertel etwas flach, mit feinen Punktstreifen, Punkte in den Streifen dicht; Zwischenräume oben wenig gewölbt, ziemlich dicht mit feinen Borstenpunkten besetzt, leicht querrunzelig; Spitzen zusammen gerundet; Epipleuren fein und ziemlich dicht punktiert. Beine gewöhnlich. Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 4. Segments etwas überragend; Oberschenkel ziemlich dicht und fein punktiert; Schienen wenig gebogen, fein und dicht behaart; Hinterfüsse kürzer als die Schienen; Metatarsus normal. Prosternalfortsatz gewöhnlich.

MINDANAO, Surigao (15669, 16379, 16386 Baker); Kolambugan (15664); Iligan (1242); Dapitan (15665); Davao (6682). SAMAR (Baker); BASILAN (Baker). Viele ♂♂ und ♀♀.

Ein ♂ von Surigao hat ganz schwarze Flügeldecken. Die Art unterscheidet sich von *viridicollis* m. durch ihre Grösse, die feinen Punktstreifen und die viel schwächere Punktierung des Kopfes. Die Borsten sind kürzer, dünner und viel weniger zahlreich. Die Hinterfüsse sind verhältnismässig viel länger.

CASNONIDEA MOLLIS Bm.

Casnonidea mollis Bm., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 46.

Die Färbung dieser Art ist äusserst veränderlich. Gelbrot, Schenkelspitze, Schienen und Füsse schwarz, Kopf dunkelrotbraun mit Metallschimmer, Fühler mit Ausnahme der 3 rotbraunen Wurzelglieder schwarz, Flügeldecken hellgelbbraun, Halsschild rotbraun, mit oder ohne mehr oder weniger starken Metallglanz. Oft ist der Käfer dunkelbraun mit blauem Me-

tallschein; dann ist die Oberseite denkelblau, grün oder blau metallglänzend, oder die Beine sind fast ganz schwarz, Oberseite schwarz und besonders auf dem Halsschilde mit blauem Glanze. Zuweilen ist die Oberseite grün mit starken Messing- oder Goldglanz dann ist die Unterseite rotbraun. Stirn und Clypeus sehr fein und dicht hautartig skulptiert, sehr fein und dicht punktiert; zwischen den Augen und über den Scheitel verläuft eine mehr oder weniger tiefe Mittelrinne. Auf dem Kopfe sind einige grobe Punkte. Ich benenne diese Abart *aequalica* var. nov.

Ein fast ganz schwarzes Stück, das auf Unterseite und Halsschild starken Bronzeglanz zeigt, hat sehr abweichende Skulptur. Die Punkte auf dem Halsschilde sind viel feiner; der Halsschild zeigt auf jeder Seite in der Mitte einen Quereindruck. Die Flügeldecken sind in den Zwischenräumen fast ohne Querrunzeln; sie sind im ganzen flacher und haben nach dem 1. Viertel einen seichten Quereindruck.

Die Art wurde nach einem Stück beschrieben, einem ♀ mit dunkelgrün bronzener Oberseite. Die Färbung ändert von ganz gelbbraun bis fast schwarz mit Metallglanz. Die Oberseite ist dann dunkelblau, schwärzlich blau oder goldgrün. Kennlich ist die Art an dem grob und dicht punktierten Halsschilde und dem wenig gewölbten, dicht punktierten und fein runzeligen Zwischenräumen der Flügeldecken; die ♂♂ haben auf dem Kopfe keine Grundskulptur. Aus der Sammlung des Herrn Prof. Baker liegen mir viele Exemplare vor.

LUZON, Mt. Banahao (15659); Mt. Maquiling (6253, 20765 Baker). NEGROS, Cuernos Mts. (20766, 22801 Baker). SAMAR (22804 Baker).

Ein ♀ von 13 mm. Länge, von Luzon, Imugan (Böttcher), ist oben ganz dunkel metallisch.

CASNONIDEA RUGOSULA sp. nov.

Länge, 9 bis 10.5 mm. Form wie *mollis* m., mässig glänzend, reichlich und aufstehend hell beborstet; rotbraun, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder und des Endgliedes dunkel, zuweilen der Hinterleib mit dunkleren Stellen. Kopf wie bei *mollis* m.; die Trennungsfurche zwischen Stirn und Clypeus gebogen; Scheitel und Schläfen sehr grob und dicht punktiert; Schläfen etwas eckig, etwas länger als ein Augendurchmesser; Hals scharf abgeschnürt; Augenabstand grösser als ein Durchmesser; Fühler dick, die Schultern wenig überragend, 2. Glied kurz, 3. und 4. gleich, Endglied etwas kürzer als das 9. und 10. Glied zusammen. Halsschild etwas länger als breit, breiter als der Kopf,

der Länge nach stark gewölbt, grob und dicht punktiert, Seiten an der Basis flach eingeschnürt die Randung gewöhnlich. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken mit sehr groben Punktstreifen, die gegen die Spitze schwächer werden, Punkte in den Streifen rund; die Zwischenräume gewölbt, reichlich mit feinen Borstenpunkten besetzt, querrunzig; Spitzen zusammengerundet; Epipleuren fein und undicht punktiert. Unterseite gewöhnlich, Beine mittel, Hinterfüsse kurz. Prosternalfortsatz nicht hinter die Hüften verlängert, senkrecht. Die Art ist leicht kenntlich an der Runzelung der Flügeldecken und dem grob punktierten Halsschild.

BORNEO, Sandakan (15660, 15663, 15666 Baker), 3 ♀♀; Mafik (? Mapik) IX. 1904, 1. ♂. Bei diesem Stück ist das Endglied der Fühler etwas länger als die 2 vorhergehenden Glieder zusammen. BORNEO, Kina-Balu-Geb (*Waterstradt*), 1 ♀, zeigt etwas längeren Halsschild.

CASNONIDEA BAKERI sp. nov.

Länge, 8.5 mm. Diese Art ist nahe verwandt mit *mollis* und *villosa* Bm. Form wie die genannten; bräunlich gelbrot, Flügeldecken etwas heller als der Vorderkörper, Schenkelwurzel heller, Fühler schwarz, die 2 Grundglieder braun; ziemlich glänzend, Oberseite mit ziemlich langen, abstehenden weisslichen Borsten, Unterseite spärlicher und anliegender behaart. Kopf kurz, grob und weitläufig punktiert, Oberlippe leicht quer, sehr schwach ausgerandet, Mandibeln seitlich nicht bedeckend, mit wenigen feinen Punkten und zarten Borsten; Clypeus quer, nach vorn verengt, ausgerandet, von der Stirn durch eine tiefe, fast gerade Furche getrennt, Scheitel mit ziemlich tiefer Mittellinie; Schläfen kaum halb so lang wie ein Auge; Endglied der Kiefertaster ziemlich schmal; Fühler kräftig, nicht halb so lang wie der Körper, 3. Glied kaum so lang wie das 4., Endglied wenig länger als die 2 vorhergehenden Glieder zusammen, stumpf zugespitzt; Augen gross, Stirnabstand etwas kleiner als ein Durchmesser, unten viel stärker genähert; Hals tief abgeschnürt, Halsschild so lang wie breit, etwas breiter als der Kopf, grob punktiert, mit fast punktfreier ziemlich breiter Mittellinie, vorn sehr schmal, Basis breit und aufgebogen gerandet, grösste Breite des Halsschildes nahe dem Vorderrande, Vorderecken abgerundet, Seiten wenig gebogen, zur Basis leicht verengt, vor derselben eingeschnürt Basiswinkel vorstehend. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken wie bei den genannten Arten Punktstreifen dicht punktiert, Zwischenräume wenig gewölbt, auf dem Rücken fast eben, mit weitläufigen, unregelmässigen feinen

Borstenpunkten, an der Basis mit sehr schwachen Querrunzeln; Epipleuren glatt. Unterseite etwas weitläufig, ziemlich stark punktiert, Hinterbrust glatt; Prosternalfortsatz ziemlich breit, so hoch wie die Hüften; Beine kräftig, stark punktiert und behaart, Hinterschenkel den Hinterrand des 4. Segments erreichend; Schienen sehr wenig gekrümmt; Metatarsus der Hinterfüsse kaum so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

MINDANAO, Davao (8279 Baker), 1 ♂.

Die Art ist viel kleiner als die genannten; die Zwischenräume der Punktstreifen sind fast eben, der Halsschild ist anders gebaut, und das 3. und 4. Fühlerglied sind nicht gleich.

CASNONIDEA CELESTIS sp. nov.

Länge, 11 mm. Form wie *impressifrons* Schf., glänzend, gewölbt; pechschwarz, Halsschild oben glänzend schwarz, Schildchen dunkelbraun, Flügeldecken dunkelblau mit starkem, rotvioletttem Scheine. Kopf ohne Grundskulptur; Oberlippe flach, Clypeus ziemlich tief ausgerandet, scharf abgesetzt; Stirn wenig gewölbt, vorn am Grunde mit 2 parallelen Eindrücken, grob punktiert; Scheitel etwas flachgedrückt, mit groben Punkten, mit Mittellinie; Schläfen gerundet, $\frac{2}{3}$ Augenlänge, undicht grob punktiert, Hals scharf abgesetzt, Augenabstand oben gleich ein Durchmesser, unten bedeutend mehr, Seitenrand nach vorn convergierend. Fühler kräftig, die Schultern überragend, 2. Glied kurz, 3. und 4. Glied gleich, Glieder von 4. an dreieckig, länger als breit, Endglied gebogen, etwas, länger als die 2 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild stark glänzend, etwas breiter als der Kopf, wenig länger als breit, zerstreut und flach punktiert, Seiten wenig gerundet und ungerandet, grösste Breite am Beginn des letzten Viertels, Vorderrand schmal, Basisrand breit, Vorderecken wenig gerundet, Seiten von der grössten Breite bis zur Spitze fast gerade verengt. Basisecken breit vorstehend. Schildchen klein, glatt. Flügeldecken nach hinten etwas erweitert, mit starken Punktstreifen, die gegen die Spitze schwächer werden; die Punkte in den Streifen nicht sehr dicht, Zwischenräume wenig, gegen die Spitze und an den Seiten stärker gewölbt, jeder mit einer einfachen Borstenpunktreihe und wenigen Querrunzeln, Spitzen zusammen gerundet; Epipleuren fein und zerstreut punktiert, letztes Viertel ausgehöhlt. Unterseite gewöhnlich, Beine normal, Hinterschenkelspitze überragt den Hinterrand des 3. Segments, Schenkel wenig dicht und ziemlich fein punktiert, lang beborstet, Schienen fein und dicht behaart; Vorderschienen wenig gebogen, die übrigen fast gerade.

Die Hinterfüsse sind viel kürzer als die Schienen. der Metatarsus ist so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Der Prosternalfortsatz ist hinten senkrecht und stumpf.

S. O. CELEBES, Lambuja (Drs. Sarasin), 1 ♂ in meiner Sammlung.

Die Art ist leicht kenntlich an ihrer Färbung und den einfach punktierten Zwischenräumen. Sie scheint der *caeruleipennis* Pic sehr nahe zu stehen. Die Pic'sche Art ist 8 mm. lang und hat fein reticulierten Halsschild mit einigen groben Punkten und ebenso skulptierte Flügeldecken, die zugespitzt sind.

CASNONIDEA SIMILATA sp. nov.

Länge, 10 mm. Form wie *mollis* m., reichlich beborstet und ziemlich glänzend; hellrötlichbraun, Schienen und Füsse dunkel, Kopf und Halsschild braun, Fühler mit Ausnahme des 1. Gliedes schwarz. Der Clypeus ist von der Stirn durch eine gerade Furche getrennt; Stirn gewölbt, Scheitel wie bei *mollis*; Fühler kräftig. Halsschild glänzend, etwas breiter als der Kopf, wenig länger als breit, Seiten an der Basis wenig eingeschnürt, ungerandet, Vorderrande fein, Basisrand breit; Scheibe sehr grob und sehr zerstreut punktiert. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken nach hinten erweitert, glänzend, mit ziemlich feinen Punktstreifen, Punkte dicht; Zwischenräume wenig gewölbt, fein und ziemlich spärlich punktiert, sehr schwach querrunzelig; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren gewöhnlich. Alles übrige wie bei *mollis* m.

MINDANAO, Kolambugan (*Baker*), 1 ♀.

CASNONIDEA POLYPUNCTATA sp. nov.

Länge, 6.5 mm. Schmal, mässig gewölbt, mässig glänzend, reichlich beborstet. Braungelb, Abdomen an den Seiten und an der Spitze schwarz, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder, die Epipleuren, der hintere Teil des äussersten Zwischenraumes und die Flügeldeckenspitze schwarz. Zuweilen sind die Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis schwarz und die Unterseite schwarzbraun. Kopf kurz; Oberlippe und Clypeus vorn ziemlich stark ausgerandet; Clypeus scharf abgesetzt; Stirn mit wenigen Borsten zwischen den Augen; Scheitel gewölbt, hinten steil; Hals stark abgeschnürt; Schläfen gleich $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, fein beborstet; Augenabstand oben etwas mehr als $\frac{1}{2}$ Durchmesser, unten etwas weniger, Innenrand der Augen nach vorn zusammenlaufend; Fühler dick, die Körpermitte nicht erreichend, 2. Glied so lang wie breit, 3. und 4. Glied gleich, Endglied kaum so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen.

Halsschild so lang wie breit, etwas breiter als der Kopf, nach vorn gerundet erweitert, grösste Breite etwa am Beginn des letzten Viertels, nur an den Seiten grob und spärlich punktiert, vor der Basis breit eingeschnürt, Vorderrand sehr fein, Basis breit und aufgebogen gerandet; Vorderecken normal; Seiten ungerandet, Schildchen klein und glatt. Flügeldecken sehr wenig erweitert, vorn etwas flach, mit sehr kräftigen Punktstreifen; Zwischenräume gewölbt, an den Seiten und in der Spitze stärker, alle ziemlich dicht mit feinen und die ungeraden ausserdem mit einigen gröberen Borstenpunkten besetzt; Spitzen gewölbt, zusammen abgerundet; Epipleuren hinten gekerbt; Unterseite gewöhnlich. Beine mittel, Schenkel spärlich punktiert, Schienen dicht punktiert und lang behaart; Hinterfüsse kürzer als die Schienen, Metatarsus etwas kürzer als die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz hinten senkrecht.

MINDANAO, Surigao (*Baker*) und Mumungan (*Böttcher*), 2 ♀♀.

Die Art ist mit *crassicornis* verwandt, unterscheidet sich aber durch dünnere Fühler, reichlichere und feinere Beborstung, spärlichere Behaarung des Halsschildes und die Abwesenheit der Grundskulptur auf dem Kopfe. Die Beine sind viel spärlicher behaart.

CASNONIDEA CRASSICORNIS sp. nov.

Länge, 8 mm. Mässig gestreckt, gewölbt, glänzend; reichlich beborstet; hellrotbraun, letztes Segment dunkel, Beine gelb, Vorderschienen dunkler. Kopf kurz, Oberlippe und Clypeus kurz, mit zahlreichen feinen Borsten; Clypeus fast gerade abgesetzt; Stirn eben und mit spärlichen Borstenpunkten; Scheitel mit tiefer, kurzer Längsfurche; Schläfen kurz, reichlich beborstet; Stirn und Scheitel mit feiner Grundskulptur; Hals scharf abgeschnürt. Augenabstand mehr als $\frac{1}{2}$ Durchmesser, unten weniger, Augen innen und vorn gerundet. Fühler kräftig, die Körpermitte nicht erreichend, Glieder schwach dreieckig, 2. Glied kurz, 3. und 4. gleich, Endglied ziemlich dick, kürzer als die 2 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild wenig breiter als der Kopf, etwas länger als breit, fast walzenförmig, grob und zerstreut punktiert und beborstet, Seiten nicht erkennbar gerandet, Vorderrand äusserst fein und Basis breit gerandet, Vorderecken verrundet, Hinterecken normal. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, gewölbt, nach hinten etwas erweitert, hinter dem 1. Viertel ein wenig quer flach, mit kräftigen Punktstreifen, Zwischenräume

gewölbt, jeder mit einer ziemlich dichten Reihe von Borstenpunkten, zuweilen leicht querrunzelig, Spitzen zusammen gerundet; Epipleuren nur in der äussersten Spitze etwas ausgehöhlt. Seiten der Brust und des Abdomens grob punktiert, Hinterleib mit zahlreichen Borsten. Beine mittel, lang beborsdet, Hinterschenkelspitze kaum den Hinterrand des 4. Segments erreichend; Schienen fast gerade; Hinterfüsse viel kürzer als die Schiene; Metatarsus kürzer als die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz breit, hinten fast senkrecht.

BORNEO, Sandakan (Baker), 1 ♀.

Die Art ist durch die Kopfbildung leicht von ihrer verwandten zu trennen.

CASNONIDEA AENEIPENNIS sp. nov.

Länge, 10 mm. Gestreckt, wenig gewölbt, glänzend, Oberseite mit zahlreichen, ziemlich kurzen bräunlichen Borsten. Pechschwarz, Beine heller, Füsse gelblich, Fühler braun, gegen die Spitze angedunkelt, Flügeldecken bräunlich bronzefarben. Kopf gewöhnlich, Oberlippe schwach, Clypeus stark ausgerandet, scharf abgesetzt, wie die Lippe mit feinen Borsten; Stirn uneben, mit einigen Borstenpunkten, Scheitel gewölbt, jederseits mit 2 groben und in der Mitte mit einer Querreihe feiner Borstenpunkte; Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, etwas eckig gerundet, Halsschild scharf abgesetzt; Augenabstand etwas geringer als ein Durchmesser; Fühler kräftig, die einzelnen Glieder gegen ihre Spitze etwas erweitert, zweites Glied wenig länger als breit, $\frac{1}{2}$ des dritten, drittes und viertes Glied gleich, Endglied ziemlich dick, etwas gebogen und schief zugespitzt, so lang wie $1\frac{1}{2}$ vorhergehende Glieder zusammen. Halsschild wenig breiter als der Kopf, etwas länger als breit, gewölbt, glänzend, neben der Basis breit aber flach eingeschnürt, unregelmässig, zerstreut, grob punktiert, grösste Breite wenig hinter der Mitte, Seiten ungerandet, Hinterrand schmal, Basis breit aber fast nicht aufgebogen, Vorderecken verrundet, Basisecken sehr breit vorstehend. Schildchen zungenförmig; glatt, Flügeldecken nach hinten wenig erweitert, hinter dem 1. Viertel quer etwas flach gedrückt, mit feinen Punktstreifen, Zwischenräume auf der Scheibe flach, an den Seiten und in der Spitze gewölbt, alle mit einer ziemlich dichten Borstenpunktreihe; Spitzen sehr kurz einzeln gerundet. Epipleuren gewöhnlich. Brust an den Seiten sehr fein, Abdomen ausser den Borstenpunkten nicht punktiert, Seiten uneben, letztes Segment an den Seiten schwach ausgeschnitten. Beine mittel, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 4. Segments erreichend, Schenkel undicht, Schienen fein, dicht punktiert und

behaart. Schienen fast gerade. Hinterfüsse viel kürzer als die Tarsen. Metatarsus gewöhnlich. Prosternalfortsatz ziemlich breit und hinten senkrecht.

LUZON, Santo Tomas (*Böttcher*), 2 ♀ ♀.

Die Art ist durch ihre Flügeldeckenfärbung und Skulptur leicht kenntlich.

CASNONIDEA BAGUIONA sp. nov.

Länge, 8.5 bis 9.5 mm. Länglich, gewölbt, mässig glänzend, Behaarung doppelt; dunkelbraun, Vorder- und Mittelbrust heller, meist auch die Beine; Kopf und Halsschild braun, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder schwarz, Flügeldecken gelbbraun. Kopf weitläufig, mässig stark punktiert, beim ♀ mit Grundskulptur, Scheitel mit Längsfurche; Oberlippe quer, fein beborstet, Clypeus breit ausgerandet, nach vorn wenig verengt, beborstet, von der Stirn scharf bogenförmig getrennt; Stirn wenig gewölbt; Schläfen allmählich gerundet, so lang wie $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Hals scharf abgeschnürt; Mundteile gewöhnlich. Augen gross, ausgerandet, Abstand beim ♀ mehr, beim ♂ weniger als ein Durchmesser; Fühler kräftig kürzer als der halbe Körper, 2. Glied länger als breit, 3. und 4. gleich, Endglied etwas gebogen, stumpf zugespitzt, kaum so lang wie Glied 9 und 10 zusammen (♂), beim ♀ kürzer und gegen die Spitze etwas verdickt. Halsschild wenig länger als breit, etwas breiter als der Kopf, ziemlich glänzend, undicht und ziemlich stark punktiert, mit gelblichen, nach hinten gerichteten, anliegenden Borsten, Seiten vor der Basis breit eingezogen, Vorderwinkel gerundet, vorn und an den Seiten nicht erkennbar gerandet, Basis breit und aufgebogen, Basisecken gerundet vorstehend. Schildchen spitz, zungenförmig, glatt. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, etwas erweitert, am Beginn des 2. Drittels quer eingedrückt, mit feinen Punktstreifen; Zwischenräume fast flach, nicht gerunzelt, jeder mit 2 regelmässigen und 1 unregelmässigen feinen Borstenpunktreihe. Die feinen Borsten kreuzen sich, Flügeldeckenspitzen einzeln sehr kurz gerundet; Epipleuren fein und dicht punktiert; Schultern vorstehend. Unterseite fein behaart; Beine gewöhnlich, Schienen fast gerade; Metatarsus der Hinterfüsse kürzer als die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz hinten steil.

LUZON, Baguio, 7 ♂ ♂ und ♀ ♀ in meiner Sammlung.

Die Art steht der *lugens* m. sehr nahe; aber bei *lugens* ist der Halsschild viel gröber punktiert und hat in der Mitte eine glatte Längsfurche. Die Zwischenräume der Punktstreifen sind sehr

deutlich gewölbt, die Punktstreifen viel gröber und vertieft. Die Färbung zeigt einen rötlichen Ton, die Beine sind glänzend schwarz.

Casnonidea simulatrix m. ist grösser, zeigt auf manchen Körperstellen stark grünmetallische Färbung und hat grob gerunzelte Zwischenräume der Punktstreifen. Ihre Behaarung ist viel stärker u. s. w.

CASNONIDEA ATRICOLOR Pic.

Casnonidea atricolor Pic, Mél. ent. ex. 1 (1911) 6.

Der Autor gibt eine recht unvollständige Beschreibung. Da mir eine grosse Anzahl von Tieren vorliegt, kann ich die Beschreibung ergänzen. Länge, 5 bis 6 mm. Mässig gestreckt, stark gewölbt, nach hinten erweitert, glänzend, Oberseite doppelt behaart, feine weisse anliegende Härchen und lange aufrechtstehende Borsten, Unterseite spärlich, anliegend, Beine lang abstehend weisslich beborstet. Schwarz, Schenkelbasis heller, zuweilen auch die Beine. Kopf kurz, stark gewölbt; Clypeus nach vorn verengt, scharf und gebogen abgesetzt, vorn kräftig ausgerandet, Oberlippe und Clypeus mit zahlreichen feinen Borstenpunkten; Stirn etwas flach, wie der Scheitel mit Grundskulptur, wenig punktiert; Scheitel stark gewölbt, oft mit Mittellinie, hinten steil abfallend; Hals dünn, stark abgesetzt; Schläfen gerundet, beborstet, so lang wie ein Auge, Augenabstand mehr als ein Durchmesser, unten sehr weit. Fühler die Körpermitte erreichend, kräftig, Glieder etwas lang dreieckig, 2. Glied kurz, 3. und 4. gleich, Endglied dick, beim ♀ etwas kürzer als die 2, beim ♂ so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen, Fühler beim ♂ dicker, länger und etwas gesägt. Halsschild mit Grundskulptur, so lang wie an der Basis breit, so breit wie der Kopf, gewölbt, Seiten vor der Basis eingekniffen, Scheibe zerstreut punktiert und beborstet, Seiten ungerandet; Vorderrand äusserst schmal, Basis sehr breit und aufgebogen; grösste Breite des Halsschildes nahe dem Vorderrande, Vorderecken verrundet, Basisecken breit. Schildchen glatt. Flügeldecken am Beginn des 2. Viertels quer flachgedrückt, hinten stärker gewölbt, mit kräftigen Punktstreifen, Punkte etwas quer; Zwischenräume nur an den Seiten und in der Spitze gewölbt, mit vielen feinen und die ungeraden ausserdem mit je einer Reihe von groben Borstenpunkten, letztere bilden leichte Querrunzeln; Spitzen zusammen gerundet; Epipleuren nicht ausgehöhlt. Beine kräftig, besonders die Vorderschenkel keulig. Seiten der Brust grob, des Abdomens fast nicht punktiert; Hinterfüsse

viel kürzer als die Schienen, Prosternalfortsatz hinten wenig schräge und stumpf.

BORNEO, Sandakan (15662, 15682, 15683, 15684 Baker), 6 Exemplare, ♂♂ und ♀♀.

Zwei ♀♀ von Sumatra, Fort de Kock, 920 m., Sammler E. Jacobson. Das eine Stück hat hellere Beine. Beide Tiere haben eine eigentümlich Missbildung der Fühler. Der linke Fühler des hellen Stückes (gefangen 1924) zählt 9, der rechte 8 Glieder. Links ist das 5. Glied vergrössert rechts das 6. Bei dem dunkleren (gefangen 1926) enthalten beide Fühler 7 Glieder; bei beiden ist das 3. Glied stark verlängert und unten eingekrbt.

Helle Stücke sind die Varietät *pallidior* Pic. Davon liegen vor 2 ♀♀ von BORNEO, Sandakan, 15661 und 15667.

In meinem Material befindet sich 1 ♂ von 5 mm. Länge, das gut mit den übrigen Stücken übereinstimmt; aber der Halsschild ist oben und unten rötlich gelb; die Fühler sind dicker; das letzte Fühlerglied ist etwas kürzer als bei den typischen Stücken, Fühler etwas stärker gesägt; der Halsschild ist kaum so breit wie der Kopf, die Basis auf der Oberseite fast furchenartig abgeschnürt, im 1. Zwischenraume sind die Borstenpunkte in der Mitte eigenartig nach aussen gerückt, während sie bei den typischen Stücken fehlen. Die Flügeldeckenspitzen sind einzeln sehr kurz gerundet, Epipleuren im letzten Viertel stark vertieft. Ich benenne diese Varietät *erythrothorax*. BORNEO, Sandakan (15681 Baker). N. O. SUMATRA, 12. 2, 1920 (J. B. Corporal), 1 ♀.

Diese Art bildet mit andern eine Gruppe, die gekennzeichnet ist durch den kurzen Kopf, die breiten Schläfen, die kleinen Augen und den grossen Augenabstand auf der Unterseite. Die Beine sind stark keulig, die Flügeldecken nach hinten erweitert, hinter dem Schildchen quer flach gedrückt. Die Beborstung ist doppelt.

CASNONIDEA ATRICOLOR Pic var. *USTULATA* var. nov.

Länge, 6 mm. Ein ♂ dieser interessanten Abart wurde von Herrn Dr. E. Mjöberg auf Borneo, Pak Trep, gesammelt. Das Tier ist gelbbraun, die Schenkelbasis und die vordere Hälfte der Flügeldecken heller, hintere Hälfte pechschwarz, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder schwarz.

CASNONIDEA PARCEPUNCTATA sp. nov.

Länge, 11 mm. Mässig gestreckt, glänzend, spärlich behaart; hell rötlich gelb, Vorderkörper etwas rötlicher, äusserste Flügeldeckenspitze, Rand des Hinterleibes schmal und Segment 4

und 5 ganz glänzend schwarz; Kopf mässig kurz, glänzend, Oberlippe und Clypeus ausgerandet, fein beborstet; Clypeus durch eine scharfe gebogene Furche abgesetzt; Stirn uneben, Scheitel aufgetrieben mit Grundskulptur, mit starker Mittelrinne; Schläfen gerundet, $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, fast glatt; Hals stark abgeschnürt, schmal; Fühler dick, die Körpermitte nicht erreichend, 2. Glied etwas quer, 3. und 4. Glied gleich, Endglied fehlt. Augen stark gewölbt, ausgerandet, Abstand oben und unten grösser als ein Durchmesser. Halsschild so lang wie breit, breiter als der Kopf, stark glänzend, glatt, von der Basis nach vorn stark gerundet erweitert, dann plötzlich verengt, Seiten ungerandet, Vorderkörper sehr fein, Basisrand breit und aufgebogen, Scheibe mit feiner Mittellinie, Basiseindruck punktiert in der Mitte nach vorn verlagert, Basisecken stark vorstehend. Schildchen zungenförmig, äusserst fein punktiert. Flügeldecken vorn etwas flach, mit starken Schultern, Punktstreifen stark, gegen die Spitze feiner, Zwischenräume gewölbt, 1. mit 8 bis 10 Borstenpunkten von der Mitte an, 3. mit 10 bis 12 über die ganze Länge, 5. mit 7 bis 8, 7. mit 6 bis 7 über die ganze Länge, 9. mit 7 bis 8 hinter der Mitte; Spitzen mässig gewölbt, zusammen abgerundet; Epipleuren glatt; Brust an den Seiten grob, Hinterleib an den Seiten fein punktiert; Beine lang und kräftig. Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 4. Segments überragend; Beine lang und undicht gelb behaart; Vorderschienen etwas gebogen. Hinterfüsse viel kürzer als die Schienen, Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen; Prosternalfortsatz fein gerandet, hinten steil, stumpf.

S. O. BORNEO (*Grabowsky*), 1 Exemplar im Zoologischen Museum in Berlin.

CASNONIDEA MACROPS sp. nov.

Länge, 9 mm. Gestreckt, gewölbt, mässig glänzend, spärlich beborstet. Bräunlichgelb, Schenkelspitzen leicht gebräunt, Kopf und Fühler mit Ausnahme der Grundglieder schwarz, Kopf kurz; Clypeus und Oberlippe nicht ausgerandet, Stirn eingedrückt; ziemlich dicht punktiert; Scheitel gewölbt, mit scharfer Längsfurche; Schläfen äusserst kurz. Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler kräftig, fadenförmig, die Körpermitte erreichend, 2. Glied so lang wie breit, $\frac{1}{2}$ des dritten, 3. und 4. Glied gleich, Endglied mässig dick, schwach gebogen, etwas länger als das 9. und 10. Glied zusammen. Halsschild breiter als der Kopf, so lang wie breit, vorn breiter als die Halsschildbasis, grösste Breite nahe dem Vorderrande, gewölbt, mässig stark

und zerstreut punktiert, Seiten kaum gerandet, vorn ungerandet, Basisrand in der Mitte etwas breiter, Vorderecken ganz verrundet, Hinterecken breit; Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken nach hinten sehr wenig erweitert, mit kräftigen Punkstreifen; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit einigen Borstenpunkten. Spitzen zusammen gerundet. Epipleuren normal, Spitzen nicht ausgehöhlt. Seiten der Brust grob, des 1. und 2. Segments sehr fein punktiert. Das letzte Segment ist kaum erkennbar ausgerandet. Beine mittel, Schenkel sehr fein und zerstreut punktiert; Vorderschenkel dick; Metatarsus normal. Prosternalfortsatz hinten breit und senkrecht.

MINDANAO, Iligan (*Baker*), 1 ♀.

Die Art ist der *Sora curvipes* ähnlich, unterscheidet sich aber durch den Clypeus, den kürzeren Halsschild, den abweichend gebauten Prosternalfortsatz, die Flügeldeckenspitzen und anderes.

CASNONIDEA FINALIS sp. nov.

Länge, 8 mm. Form wie *melaniceps* m., aber die Flügeldecken hinter dem 1. Viertel quer etwas flach gedrückt. Gelblich braun, Fühler und Beine etwas heller, Flügeldeckenspitze schwarz. Kopf kurz, Clypeus vorn ausgerandet, Stirn flach, unpunktirt, mit breitem Längseindruck zwischen den Augen und dahinter über den stark gewölbten Scheitel eine feine Mittellinie, Stirn und Scheitel mit einigen Borstenpunkten; Schläfen kurz; Halsfurche tief und scharf; Augenabstand fast ein Durchmesser, Augen unten zusammenstossend, ihr Innenrand nach vorn convergierend; Fühler dünn, die Körpermitte nicht erreichend, 2. Glied so lang wie breit, 3. und 4. Glied gleich, Endglied dünn, schwach gebogen, nicht ganz so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild so breit wie der Kopf, so lang wie breit, das übrige wie bei *melaniceps*. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken nach hinten sehr wenig erweitert, Punkstreifen kräftig, Punkte quer, Spitzen zusammen gerundet, Zwischenräume gewölbt, die ungeraden in der hinteren Hälfte mit einigen Borstenpunkten; Epipleuren nur an der Spitze etwas ausgehöhlt, Seiten der Brust spärlich und des Abdomens nicht punktiert. Beine normal. Hinterfüsse viel kürzer als die Schiene; Metatarsus viel länger als die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz ziemlich breit, hinten schräge und stumpf.

BORNEO, Sandakan (*Baker*), 1 ♀.

Vielleicht ist diese Art das ♀ von *melaniceps*; aber die Stirnbildung ist abweichend; der Halsschild ist etwas kürzer und nach vorn mehr verbreitert. Der Metatarsus ist viel länger. Die Flügeldeckenspitze ist schwarz und der Kopf hell.

CASNONIDEA PRETIOSA sp. nov.

Länge, 7.5 mm. Wenig gestreckt, mässig gewölbt, glänzend, spärlich beborstet. Glänzend grünblau, Oberseite goldgrün mit himmelblauen Reflexen, Fühler mit Ausnahme des Grundgliedes schwarz. Beine pechschwarz mit grünem Scheine, Schenkel unten grün, Füße braun. Kopf kurz, Oberlippe und Clypeus vorn ausgerandet, Clypeus scharf abgesetzt; Stirn flach gewölbt, mit den gewöhnlichen Borsten; Scheitel gewölbt, mit je einer Borste neben dem Auge und einer tiefen, scharfen Längslinie, hinten steil; Schläfen kurz; Hals scharf abgesetzt. Augenabstand $\frac{3}{4}$ Durchmesser, unten etwas weniger, die Innenseiten der Augen nach vorn zusammenlaufend; Fühler kräftig, die Körpermitte nicht erreichend, Endglied fehlt; die einzelnen Glieder schwach dreieckig, 2. Glied so lang wie breit, 3. und 4. Glied gleich; Halsschild breiter als der Kopf, so lang wie breit, in der Nähe des Vorderrandes am breitesten, nahe der Basis stark eingeschnürt, Seiten stark nach vorn gerundet, Scheibe stark gewölbt, äusserst fein und sparsam punktiert; Seiten ungerandet, Vorderrand sehr fein, Basis breit und aufgebogen gerandet, in der Mitte etwas verbreitert, Basisecken breit. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken nach hinten etwas erweitert, im vorderen Drittel etwas flach, mit kräftigen Punktstreifen, Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit Ausnahme des 1. Zwischenraumes mit weitläufigen Borstenpunkten; Spitzen steil, zusammen abgerundet; Epipleuren normal. Seiten der Brust grob punktiert, Abdomen nur mit den gewöhnlichen Borstenpunkten. Beine mittel; Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 4. Segments erreichend; Schenkel mit einzelnen groben Borstenpunkten, an den Seiten und hinten dicht beborstet, Hinterfüsse kurz, Metatarsus gewöhnlich; Prosternalfortsatz hinten steil und stumpf.

BORNEO, Sandakan, 1 ♀.

Die Art ist verwandt mit *finalis* m. und *crassicornis* m. Sie unterscheidet sich leicht durch die Färbung, die Halsschildbildung, die Beborstung, die Bildung der Beine u. s. w.

CASNONIDEA COLON Bm. var. *FLAVOAPICALIS* var. nov.

Eine interessante Varietät dieser Art hat schwarze Flügeldecken; nur die äusserste Spitze ist gelb. Die meistes schwarzen Fühler haben ein gelbes Endglied.

MINDANAO, Davao, (7274); Surigao (*Baker*); Mumungan (*Böttcher*), 5 ♂♂ und ♀♀; Butuan, 2. 6. 1915 (*Böttcher*), 1 Exemplar, im Zoologischen Museum in Amsterdam.

CASNONIDEA COLONOIDES sp. nov.

Länge, 12 mm. Gestreckt, etwas walzenförmig, glänzend; rotbraun, Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis und die Fühler vom 3. bis 9. Gliede und die Flügeldeckenspitze schwarz. Kopf gestreckt, sehr fein und spärlich punktiert, Oberlippe und Clypeus schwach ausgerandet, mit langen, feinen fuchsroten Borsten, Clypeus durch eine gebogene tiefe, glatte Furche abgesetzt; Stirn zwischen den Augen mit 2 parallelen Eindrücken; Scheitel mit Längsgrube; Endglied der Kiefertasten messerförmig; Augen gross, ausgerandet, Abstand ein Augendurchmesser. Fühler fast fadenförmig, halb so lang wie der Körper, 2. Glied so lang wie breit, 3. und 4. gleich, 10. so lang wie das 3., Endglied schwach gebogen, etwas länger als Glied 8 bis 10 zusammen. Schläfen etwas eckig gerundet, so lang wie $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Hals stark abgeschnürt. Halsschild wenig kürzer als breit, etwas kugelig, unpunktirt, stark glänzend, vorn fein, an den Seiten nicht und die Basis breit und aufgebogen gerandet, Basisfurche an den Seiten breit, Vorderecken verrundet, Basisecken breit. Schildchen etwas spitz, glatt. Flügeldecken kaum doppelt so breit wie die Halsschildbasis, wenig erweitert, vorn sehr wenig flach, mit starken Punktstreifen, Punkte etwas quer, gegen die Spitze sehr fein; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden in der Spitze mit 2 bis 3 Borstenpunkten; Spitzen zusammen gerundet, gewölbt; Epipleuren glatt, nur in der äussersten Spitze etwas vertieft. Vorderbrust grob, Hinterleib sehr fein punktiert, letztes Segment an den Seiten sehr schwach ausgerandet. Beine mittel, Oberschenkel glatt; Schienen sehr fein und dicht punktiert, etwas gebogen, Hinterschienen zweimal; Hinterkante mit kurzen gelben Borsten; Hinterfüsse lang; Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz ziemlich schmal, Seiten gerandet, hinten steil.

MINDANAO, Surigao (*Baker*), 1 ♂.

Die Art ist der *colon* m. sehr ähnlich; aber das Endglied der Fühler ist kürzer, die Färbung ist abweichend, und die Kopfbildung ist anders.

CASNONIDEA MELANICEPS sp. nov.

Länge, 8 mm. Form wie *macrops* m. Mässig glänzend, spärlich beborstet. Bräunlichgelb, Kopf mit Ausnahme der Mundteile und der Fühler schwarz. Kopf wie bei *macrops*, Mundteile

gewöhnlich. Stirn zwischen den Augen tief eingedrückt; Scheitel mit tiefer Längslinie, gewölbt; Schläfen sehr kurz; Augenabstand gering, Augen unten fast zusammenstossend; Hals sehr stark abgeschnürt, schmal. Fühler kräftig, die Körpermitte weit überragend, 2. Glied kaum so lang wie breit, 3. und 4. Glied gleich, 9. Glied so lang wie breit, 10. quer, Endglied dünn, gebogen, stumpf zugespitzt, fast so lang wie alle vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild so breit wie der Kopf, etwas länger als breit, grösste Breite am Beginn des letzten Viertels, gewölbt, fein und zerstreut punktiert, vorn in der Mitte etwas flach, mit feiner Mittellinie, Seiten breit eingeschnürt, Vorderrand sehr fein, Basisrand breit und aufgebogen, Vorderecken verrundet, Basisecken breit, Seiten nicht erkennbar gerandet. Schildchen fein gerandet; Flügeldecken wie bei *macrops*, die ungeraden mit wenigen Borstenpunkten an der Spitze; Epipleuren nur ganz kurz ausgehöhlt; Spitzen zusammen abgerundet. Seiten der Brust ziemlich grob, des 1. Abdominalsegments sehr fein punktiert, letztes Segment an den Seiten ausgerandet. Beine mittel; Vorderschenkel dick; Schenkel fast glatt; Schienen wenig gebogen; Hintertarsen ziemlich kurz; Metatarsus gewöhnlich; Prosternalfortsatz ziemlich breit, hinten wenig schräge, stumpf.

BORNEO, Sandakan (15674 Baker), 1 ♂.

Die Art steht der *macrops* m. sehr nahe; aber der Halsschild ist länger, nicht breiter als der Kopf, hat eine Mittellinie. Die grösste Breite liegt weiter zurück; die Punktierung ist viel feiner. Die Borstenpunkte der Flügeldecken sind viel spärlicher. Der Prosternalfortsatz ist hinten schräge u.s.w.

Diese Art ist vielleicht gleich *C. nigriceps* Pic, Mel. 1 (1911) 8, von Sumatra; aber der Halsschild der Pic'schen Art ist stark punktiert. Die Flügeldecken meiner Art sind stark gestreckt. Herr Pic hat den Namen 2 mal verwandt. *Casnonidea nigriceps* Pic, Ech. (1914) 76, von Tonkin benenne ich zu Ehren ihres Autors *mauricei*.

Gattung SORA Walker

Sora WALKER, Ann. Nat. Hist. (1859) 259; GEMM. u. HAR., 7 (1870) 2179 (Edemeridæ); BLAIR, Trans. Ent. Soc. London (1921) 279.

Nemostira FAIRM., Ann. Soc. Ent. Fr. IV 8 (1868) 815; VI 6 (1886) 75.

Lagriostira FAIRM., Ann. Soc. Ent. Fr. (VI) 3 (1883) 103.

Die Gattung *Nemostira* wurde von Fairmaire, 1868, auf die Art *coquereii* Fairmaire, Ann. Soc. Ent. Fr. IV 8 (1868) 816, begründet. Er umschreibt sie wie folgt.

Corps allongé, étroit, convexe. Tête saillante, allongée en forme de museau. Labre aussi grand que l'épistome, ce dernier séparé du front par une impression transversale. Yeux gros, saillants, presque contigus en dessus et en dessous, un peu échancrés en avant. Dernier article des palpes maxillaire cultriforme celui des labiaux presque de même form, mais beaucoup plus petit. Antennes aussi longues que les trois quarts du corps. Corselet allongé, subcylindrique, cotés sinués en arrière, bord postérieur relevé et tranchant. Élytres convexes, fortement striées. Pattes grandes; fémurs médiocrement épais; premier article des tarses aussi long que les trois autres réunis.

Zur Unterscheidung von der Gattung *Statira* Serv. hebt Fairm. besonders den stark verlängerten Kopf, die sehr lange Oberlippe und die sehr grossen, unten fast zusammenstossenden, oder stark genäherten Augen und das verlängerte Fühlerendglied hervor. Er vergleicht dann die neue Gattung mit *Eutrapela* Blanch., was aber nicht zulässig ist, da diese einer andern Unterfamilie angehört. Alle angegebenen Merkmale sind graduelle. *Statira* ist sehr schwer von *Nemostira* zu trennen; nur der gebogene Längseindruck auf den Epimeren der Hinterbrust kann als genererisches Merkmal angesprochen werden, wenn auch nur als schwaches, da manche Arten es fast ganz vermissen lassen. Diese Schwierigkeit empfand auch der Autor und versuchte 1868, allerdings mit wenig Glück, seine Gattung genauer festzulegen, indem er schrieb:

En formant le genre *Nemostira*, j'ai indiqué le dernier article des antennes comme égal aux trois précédents réunis; mais cette longueur varie suivant les sexes, car chez les ♂ du *N. Coquerellii* rapporté par M. Raffray, ce dernier article est aussi long que les 5 précédents; il est en outre rugueux et finement denticulé; le 9^e et 10^e articles sont très courts, triangulaires et à angles saillants.

Die Gattung gehört zu den Statirinae, hat also einen Proster-nalfortsatz, so hoch wie die Vorderhüften. Von *Statira* scheidet sie sich durch den Mangel des oben genannten Eindruckes, von *Casnonidea* Fairm. durch nicht ausgerandeten Clypeus und den nicht oder sehr schwach gerinnten, nie beulig aufgetriebenen, nicht mit starker Grundskulptur versehenen Hinterkopf.

Die Gattung könnte folgendermassen gekennzeichnet werden: Der Kopf ist mehr oder weniger gestreckt, oft ganz kurz, die Oberlippe herzförmig oder vorn gerade, die Unterlippe fast immer ausgerandet. Die Mandibeln sind dünn und zweispitzig und besitzen einen Mandibelsack. Das Endglied der Kiefertaster ist messerförmig. Die Fühler sind fast immer fadenförmig mit meist stark verlängertem Endgliede. Die in verschiedenem

Grade ausgerandeten Augen zeigen einen nach den Arten wechselnden Abstand auf der Stirn. Der Hals ist fast immer scharf abgeschnürt. Der Halsschild ist meistens glockenförmig mit breitem, aufgebogenem Basisrande. Die Flügeldecken zeigen immer Punktstreifen, die selten gestört sind; ihr Apex ist meistens gerundet. Die einzelnen Decken können auch zugespitzt oder abgestutzt sein. Die Epipleuren sind immer vollständig, oft an der Schulter sehr breit. Der Prosternalfortsatz zwischen den Vorderhüften ist oft nach hinten erweitert. Das Abdomen besteht aus 5 Segmenten, deren letztes in verschiedener Weise ausgezeichnet sein kann. Die Schenkel der Beine sind mehr oder weniger keulig, die Schienen oft gebogen und fast immer dicht punktiert und behaart, zuweilen mit starken Geschlechtsmerkmalen versehen. Die Enddorne der Schienen sind meist unscheinbar. Das 4. oder an den Hinterfüßen das 3. Fussglied ist verbreitert und am Ende ausgeschnitten.

1921 beschrieb Mr. K. G. Blair in den Transactions of the Entomological Society of London, page 279, kurz die Type von *Sora marginata* Walk., die sich im Brit. Museum befindet, und stellte fest, dass sie in die Gattung *Nemostira* Fairm. gehört. Da Walker aber seine Gattung schon 1859, wenn auch höchst ungenügend beschrieb, so hat sein Name doch die Priorität, und *Nemostira* muss fallen.

1883 beschrieb Fairmaire die Gattung *Lagriostira*, die nach der fehlerhaften Kennzeichnung auch hierher gehört. Ein sinnentstellender Druckfehler bezeichnet das vorletzte Tarsenglied als "non dilaté, ni bilobé." Mir ist die einzige beschriebene Art unbekannt geblieben. Ob die von Thomson in seinem Syst. Cerambyc. (1864) page 224 aufgestellte, unzureichend gekennzeichnete Gattung *Hysterarthron* zu *Sora* oder *Casnovidea* gezählt werden muss, kann noch nicht festgestellt werden. Die Type der Gattung *Sora* ist *marginata* Walk., von der ich eine Neubeschreibung gebe. Als Type der Gattung *Nemostira* muss *N. coquereli* Frm. gelten. Diese afrikanische Art hat wegen der weitvortretenden Mundteile einen stark verlängerten Kopf, während bei *S. marginata* Walk. der Kopf verhältnismässig recht kurz ist. Dennoch lässt sich zwischen beiden wegen der vielen Übergangsformen kein Gattungsunterschied feststellen. Die asiatischen Arten machen habituell grösstenteils den Eindruck von *Statira*-Arten. So wünschenswert eine Aufteilung der riesigen Artenzahl auf verschiedene Gattungen auch wäre, so

unmöglich ist sie nach dem augenblicklichen Stande unserer Kenntnis.

Bis jetzt sind *Sora*-Arten nur aus Asien und Afrika bekannt.

Bestimmungstabelle.

- a*¹. Nahtwinkel der Flügeldecken spitz..... Gruppe 1.
*a*². Nahtwinkel stumpf.
 *b*¹. Alle Zwischenräume der Punktstreifen auf den Flügeldecken dicht
 punktirt Gruppe 2.
 *b*². Nur die ungeraden Zwischenräume mit Borstenpunkten.
 *c*¹. Die Borstenpunkte bilden regelmässige, wenn auch oft weitläufige
 Reihen Gruppe 3.
 *c*². Borstenpunkte sehr weitläufig und unregelmässig Gruppe 4.

GRUPPE 1

Diese Gruppe ist nach unserer jetzigen Kenntnis auf den Philippinen nicht vertreten.

GRUPPE 2

Hierher gehören 2 Arten aus Indien und eine von den Philippinen.

Länge, 13 bis 14 mm. Die ungeraden Zwischenräume unregelmässig, die geraden einreihig punktirt, Punkte so stark wie die Punkte in den Streifen.

Länge, 14 mm. Ziemlich schmal; schwarz, Flügeldecken pech-schwarz mit bläulichem Schimmer, Fühler braun mit dunkler Spitze, Vorderrand des Clypeus gelblich. Stirn uneben; Schläfen kurz, Hals abgesetzt. Fühler fast fadenförmig; Endglied gebogen, so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Halsschild so lang wie breit, grob und zerstreut punktirt, mit Mittellinie und einer Grube vor der Basis. Flügeldecken mit Punktstreifen, Zwischenräume schwach gewölbt, ungerade mit groben, weitläufigen Borstenpunkt-reihen. Beine lang, Schienen in der Vorder- und Seitenansicht je 2mal gebogen, die Spitze vorn ausgeschnitten, die Hinterkante ausgehöhlt, die Ränder mit je einer Reihe von Zähnchen, Höhlung mit gelben Haaren gefüllt (♂), beim ♀ Fühlerendglied so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Batan, Philippinen..... *S. serra* Bm.

Hierher auch eine nahe verwandte Art von Süd-Celebes:

Länge 12 mm. Sehr gestreckt, wenig gewölbt, mässig glänzend; hell gelbbraun, Kopf und Flügeldecken bedeutend dunkler, diese mit bläulichem Schimmer, Fühler gegen die Spitze stark geschwärzt, die letzten Segmente angedunkelt. Clypeus buckelig gewölbt; Stirn glatt, Scheitel mit Grube, Fühler fadenförmig, so lang wie der halbe Körper, Endglied so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen (♂); Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Halsschild wenig länger als breit, weitläufig und grob punktirt. Flügeldecken kaum doppelt so breit wie der Halsschild, mit starken Punktstreifen. Schenkel stark keulig, Hinterschienen 2mal gebogen, Unterseite der ganz-

en Länge nach ausgehöhlt und mit langen hellen Haaren besetzt, innerer Rand im 3. Drittel stark, fast lappenförmig erweitert.
Celebes *S. concavipes* Bm.

GRUPPE 3

a¹. Schenkel lang und deutlich beborstet (Ausnahme *tibialis*).

b¹. Punktstreifen durchaus regelmässig.

c¹. Flügeldecken mehrfarbig oder mit Zeichnung.

d¹. Die Naht hell.

e¹. Länge, 9 bis 12 mm. Gestreckt, mässig glänzend, bräunlich gelb, Spitzen des Hinterleibes etwas dunkler; Beine gelb, jede Flügeldecke mit einer dunklen, mehr oder weniger breiten Längsbinde näher dem Rande als der Naht. Kopf gewöhnlich, Augenabstand geringer als ein Durchmesser. Fühler schlank, Endglied etwas länger als die 3 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild quadratisch, ziemlich grob und dicht punktiert. Zwischenräume gewölbt, ungerade mit weitläufigen Borstenpunkten. Ceylon *S. marginata* Walker.

e². Länge, 12,5 mm. Rotbraun, Beine heller, Schienen gelb, Halsschild ohne Flecke. Flügeldecken pechbraun, Naht und ein grosser Teil der Spitze schlecht begrenzt, heller. Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig, Endglied der Fühler so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen (?). Halsschild etwas länger als breit. Flügeldecken mit ziemlich kräftigen Punktstreifen, Zwischenräume wenig gewölbt, Spitzen einzeln sehr kurz verrundet. Beine kräftig. Luzon.

S. pluripunctata sp. nov.

d². Naht dunkel.

f¹. Jede Flügeldecke läuft in eine winzige Spitze aus. Länge, 8 bis 9 mm. Sehr gestreckt, mässig glänzend, hell beborstet; rötlich gelbbraun, Beine und Flügeldecken etwas heller, die Naht und ein Streifen neben dem Rande fast bis zur Spitze dunkelbraun. Oberlippe breit herzförmig, Clypeus nicht ausgerandet; Stirn mit Grube. Hals abgeschnürt. Fühler schlank, Endglied walzenförmig, zugespitzt. Augen ausgerandet, Abstand weniger als ein Durchmesser. Halsschild etwas länger als breit, grob und weitläufig punktiert. Flügeldecken mit groben Punktstreifen, Zwischenräume gewölbt, ungerade mit weitläufiger Punktreihe. Luzon.

S. fuscostriata sp. nov.

f². Flügeldeckenspitzen zusammen abgerundet. Länge, 9 bis 11 mm. Schlank, mässig glänzend; braungelb, Unterseite zuweilen mit unbestimmten, dunkleren Stellen, Fühler und Vorderkörper oft etwas dunkler, die Naht vorn breiter, gegen die Spitze schmaler und der 8. und 9. Zwischenraum fast bis zur Spitze dunkelbraun. Kopf fast glatt; Schläfen $\frac{1}{2}$ Augenlänge; Hals abgeschnürt. Fühler fadenförmig, Endglied fast so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen (♂); Augenabstand $\frac{1}{2}$ bis 1 Durchmesser. Halsschild fast walzen-

förmig, $\frac{1}{2}$ länger als breit, Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit weitläufigen Borstenpunkten. Luzon *S. suturalis* sp. nov.

♂. Flügeldecken einfarbig. Hierher einige Arten aus dem indo-malayischen Gebiete.

b¹. Punktstreifen unterbrochen. Hierher einige Arten aus dem obigen Gebiete.

α². Schenkel glatt, höchstens mit einzelnen längeren Borsten.

g¹. Die ungeraden Zwischenräume viel breiter als die geraden, Borstenpunkte stehen auf dunklen Stellen. Länge, 11 mm. Länglich, mässig glänzend; braungelb, Unterseite mit schlecht begrenzten dunklen Stellen, Fühler gegen die Spitze geschwärzt, die zahlreichen Borsten der Flügeldecken auf dunkelbraunen Flecken. Stirn etwas eingedrückt; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig, Endglied kürzer als Glied 8 bis 10 zusammen, Halsschild etwas flach, wenig dicht punktiert. Punktstreifen kräftig, Zwischenräume gewölbt, ungerade mit mässig dichter Borstenpunktreihe, Spitzen einzeln kurz gerundet. N. Luzon *S. variegata* sp. nov.

g². Breite der Zwischenräume nicht auffallend verschieden. Käfer auffallend gestreckt.

h¹. Flügeldecken mit dunkler Spitze. Länge, 8 bis 11.5 mm. Sehr gestreckt, etwas walzenförmig, etwas glänzend; braungelb, Vorderkörper, Flügeldecken und Beine heller, Füße und Fühler gelb, Spitzen der Flügeldecken kurz und Kopf mit Ausnahme der Mundteile, der Oberlippe und des Clypeus schwarz. Kopf lang, Scheitel gewölbt; Augenabstand gering; Fühler fadenförmig, Endglied fast so lang wie Glied 8 bis 10 zusammen; Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit; Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen, Zwischenräume gewölbt, ungerade mit spärlichen Borstenpunkten. Luzon und Samar *S. macer* sp. nov.

h². Flügeldecken einfarbig, mit metallischen Schimmer. Blau, Hals furchig abgeschnürt. Länge, 11.5 mm. Sehr gestreckt, glänzend; rotbraun, letztes Glied der Kiefer- und Lippentaster, letzte Fühlerglieder, äusserste Spitze der Schienen und der Fussglieder gebräunt, Flügeldecken dunkelbraun, mit starkem blauen Glanze. Oberlippe und Clypeus vorn gerade; Stirn glatt, vorn mit dreieckiger Grube; Schläfen kurz, Fühler fadenförmig, Endglied so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Halsschild fast walzenförmig, länger als breit, fein punktiert. Zwischenräume der Punktstreifen flach, ungerade an der Spitze mit einigen Borsten. Luzon *S. tenera* Bm.

i. Halsschild mit deutlicher Grundskulptur.

j¹. Halsschild deutlich punktiert, Flügeldecken glänzend. Länge, 11 mm. Gestreckt, mässig glänzend; dunkel rotbraun mit schwärzlichen Stellen, Hüften, Beine und Fühler gelb, Kopf und Halsschild heller braun, letztes an den Seiten unbestimmt dunkler. Kopf gestreckt, Augen stark genähert; Fühler fadenförmig, Endglied so lang wie Glied 7 bis 10 zusammen. Halsschild etwas länger als breit, breiter als der Kopf, mit

- feiner Grundskulptur. Flügeldecken mit kräftiger Punktstreifen; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit weitläufigen Borstenpunkten. Bukidnon *S. tibialis* sp. nov.
- j. Halsschild kaum sichtbar punktiert. Länge, 10 mm. Gestreckt, mässig glänzend; gelbbraun, Schenkelspitze dunkler, Fühler gegen die Spitze schwärzlich; Füße hell. Halsschild so lang wie breit, undeutlich punktiert, Seiten wenig gerundet. Zwischenräume der Punktstreifen sehr wenig gewölbt, 3. und 5. mit 7 Borstenpunkten, 7. mit 1 oder 2 an der Schulter, 9 mit 5 hinter der Mitte. Prosternalfortsatz hinten fast wagerecht. Nord-Luzon *S. anceps* sp. nov.
7. Halsschild ohne deutliche Grundskulptur.
- k¹. Letztes Viertel der Flügeldecken mit breitem Längseindrucke. Länge, 11 mm. Sehr gestreckt, mässig glänzend; dunkel braunschwarz, Schenkelbasis etwas heller, Schienen und Füße braungelb, Spitzen der Fussglieder dunkler, Fühler und Vorderkopf gelbbraun, Flügeldecken dunkel rotbraun. Kopf lang; Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Fühler fadenförmig, Endglied fast so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild viel länger als breit, fast walzenförmig, kräftig punktiert. Punktstreifen vorn kräftig, Zwischenräume gewölbt, ungerade mit einer weitläufigen Borstenpunktreihe. Luzon *S. monticola* sp. nov.
- k². Flügeldecken ohne Eindruck. Länge, 8.5 bis 9 mm. Gestreckt, mässig glänzend. Hellbraun, Schienen mit Ausnahme der breit schwarzen Spitzen gelb, Fühler gegen die Spitze schwarz. Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser. Augenabstand mehr als $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Fühler dünn, Endglied länger als die 3 (♀) oder 4 (♂) vorletzten Glieder zusammen. Halsschild länger als breit, grob punktiert. Punktstreifen kräftig, Zwischenräume gewölbt, 1., 3., und 5. mit ziemlich dichter Borstenpunktreihe, 7. und 9. mit weitläufiger. Nord-Palawan. *S. palawana* sp. nov.

GRUPPE 4

a¹. Oberseite wenigstens mit Metallschimmer.

- b¹. Vorderkörper heller, Halsschild deutlich punktiert. Länge, 7 bis 9 mm. Gestreckt, ziemlich glänzend; heller oder dunkler rotbraun, Kopf und Halsschild meist bedeutend heller, Fühler gegen die Spitze und die Taster schwärzlich, Schildchen rötlich, Flügeldecken glänzend dunkelblau, Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis pechschwarz, Füße meist etwas heller (zuweilen Flügeldecken braun mit blauem Scheine). Fühler schlank, Endglied so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Halsschild so lang wie breit. Punktstreifen kräftig; Zwischenräume gewölbt. Luzon und Mindanao. Diese Art ist vielleicht gleich *kannegieteri* Pic, jedenfalls ist sie nahe verwandt.

S. amicta sp. nov.

b². Vorderkörper dunkel.

- c. Hinterschenkel des Männchens stark zusammengedrückt, Körper wenig gewölbt, Flügeldecken hinter dem 1. Viertel ziemlich stark flach. Länge, 10 mm. Gestreckt, glänzend schwarz, Beine we-

nig heller, Flügeldecken violett mit grünlichen Reflexen. Kopf schmal, gestreckt; Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Augenabstand weniger als ein Durchmesser; Fühler mittel, Halsschild länger als breit, ungleich punktiert. Flügeldecken ziemlich kurz, vorn etwas eingedrückt, Punktstreifen kräftig; Zwischenräume gewölbt, mit wenigen Borstenpunkte. Luzon.

S. nigroviolacea sp. nov.

- c². Hinterschenkel nicht zusammengedrückt, Käfer gewölbt, Becken sehr wenig flach. Länge, 12 bis 14 mm. Gestreckt, glänzend; pechschwarz, Kopf schwarz, Halsschild und Flügeldecken stark blau metallisch. Stirn grob längsrunzelig. Fühler fadenförmig. Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Halsschild länger als breit, zerstreut und grob punktiert. Zwischenräume wenig gewölbt, glatt. ♂ Hinterschienen 2mal gebogen, Hinterseite lang ausgehöhlt, Höhlung mit langen hellen Haaren, Ränder vor der Mitte jederseits mit einem stumpfen, breiten Zahn. Luzon.

S. diversipes Bm.

Beine mit Ausnahme der dunklen Schenkelspitzen und der Halsschild bräunlich gelb, Füße und Fühler gebräunt, zuweilen auch die Flügeldecken hell. Luzon var. *dissimilis* Bm.

α². Käfer nicht metallisch.

α¹. Flügeldecken mit dunklen Rändern.

- e¹. Ränder ganz dunkel. Länge, 8 bis 9 mm. Sehr gestreckt, mässig glänzend; rötlich gelbbraun, Beine und Flügeldecken etwas heller, Naht und ein Streifen neben dem Rande fast bis zur Spitze dunkelbraun. Kopf fast glatt. Schläfen kurz; Fühler schlank, Endglied walzenförmig; Augenabstand weniger als ein Durchmesser. Halsschild etwas länger als breit, breit, grob punktiert. Flügeldecken vorn etwas flach; Zwischenräume mässig gewölbt. Schenkel mässig dick, Schienen schwach gebogen. Luzon *S. fuscolineata* n. n. pro *marginata* Bm.

- e². Nur die hintere Hälfte des Randes dunkel. Länge, 9 mm. Mässig glänzend, fast unbehaart; gelbbraun, Flügeldecken etwas heller, jede mit einem schrägen schwarzen Fleck, der hinten am Rande etwas mehr als das 2. Drittel einnimmt, sich noch etwas nach vorn fortsetzt und sich gegen die helle Naht verschmälert. Epipleuren hell, Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwarz, Beine sehr wenig dunkler als die Unterseite; Kopf gestreckt; Fühler schlank; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Halsschild etwas länger als breit; Punktstreifen kräftig Zwischenräume gewölbt. Baguio, Benguet, Luzon *S. biguttata* sp. nov.

d². Flügeldecken ohne Zeichnung.

f¹. Punktstreifen auf den Decken normal.

g¹. Kopf breiter als der Halsschild oder doch ebenso breit.

- h¹. Halsschild sehr fein punktiert, in der Mitte mit einer länglichen glatten Stelle. Länge, 6.5 mm. Gestreckt, mässig glänzend; bräunlichgelb, Flügeldecken heller, Schienen braun, Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwarz. Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler dünn, Endglied fast so lang wie die 5 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild $\frac{1}{4}$ länger als breit; Flügeldecken mit kräftigen

Punktstreifen; Zwischenräume wenig gewölbt, an den Seiten stärker; Spitzen einzeln kurz gerundet. Mindanao.

S. macella sp. nov.

- h*². Halsschild stark und ziemlich dicht punktiert. Länge, 6 bis 8 mm. Sehr gestreckt, mässig glänzend; bräunlichgelb, Flügeldecken besonders gegen die Spitze viel heller, Schienen oft angedunkelt, Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwarz. Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Augenabstand $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler kurz, Endglied so lang wie die 3 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{2}$ länger als breit, fast walzenförmig, Punktstreifen kräftig; Zwischenräume gewölbt; Spitzen einzeln gerundet. Manila, Luzon

S. neptis sp. nov.

- g*². Halsschild deutlich breiter als der Kopf.

- i*¹. Kopf schwarz, der übrige Körper hell. Länge, 7.5 mm. Sehr gestreckt, fast walzenförmig, mässig glänzend; gelbbraun, hinterer Teil des Abdomens, Kopf, Flügeldeckenspitzen und Fühler gegen die Spitze schwarz, Beine heller, Schenkelspitzen dunkler. Kopf lang; Stirn eingedrückt, Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig, Endglied fast so lang wie die 5 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit, grob punktiert. Punktstreifen stark; Zwischenräume gewölbt. Negros (Philippinen)

S. capitata sp. nov.

- i*². Kopf heller.

- j*¹. Flügeldecken mit violettem Schimmer, 5. Zwischenraum hinten geschlossen, 4. und 6. in der Spitze vereinigt. Länge, 10 mm. Sehr gestreckt, glänzend; gelbbraun, Schenkelspitzen undeutlich dunkler, Kopf dunkelbraun, Halsschild und Flügeldecken mit violettem Scheine, Fühler gegen die Spitze schwärzlich. Kopf lang; Stirn eingedrückt; Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Fühler fast fadenförmig. Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit, fast walzenförmig, kräftig punktiert. Flügeldecken vorn etwas flach, Punktstreifen kräftig; Zwischenräume wenig gewölbt. Beine mittel. Luzon

S. subviolacea sp. nov.

- j*². Flügeldecken anders gefärbt.

- k*¹. Halsschild nur an den Seiten und an der Basis oder vorn spärlich punktiert.

- l*¹. Halsschild glänzend, Käfer grösser, Punktierung des Halsschildes gröber.

- m*¹. Körper sehr gestreckt.

- n*¹. Halsschild ohne erkennbare Grundskulptur.

- o*¹. Halsschild länger als breit. Länge, 10 mm.

Glänzend; hellbraun, Beine gelb, Kiefertaster mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwärzlich, Spitzen der Fussglieder dunkel. Kopf fast glatt; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig; Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser

Halsschild stark glänzend, $\frac{1}{2}$ länger als breit. Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen. Beine kräftig, Vorderschienen stark gebogen, Innenseite lang behaart, Mittelschienen wenig gebogen, innen spärlich lang behaart (Männchen). Mindanao *S. glabricollis* sp. nov.

*o*². Länge, 9 mm. Halsschild dichter und gröber punktiert, sonst der *S. böttcheri* sehr ähnlich; 1. Zwischenräume der Punktstreifen ohne Borstenpunkte; Endglied der Fühler weniger gebogen. Die Hinterschienen des Männchens sind innen ohne Erhabenheiten. Insel Panaon.

S. panaona sp. nov.

*n*². Halsschild mit Grundskulptur.

*p*¹. Halsschild so lang wie breit. Länge, 9,5 mm. Mässig glänzend; braungelb, Oberseite und Beine heller, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder braun bis schwärzlich. Kopf sparsam punktiert; Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Fühler mittel, die einzelnen Glieder an der Spitze etwas erweitert, 11. so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Halsschild stark und undicht punktiert; die langen Beine mit keuligen Schenkeln, Hinterschienen 2mal gebogen, innen abgeplattet und lang gelb beborstet. Abplattung am Ende des 1. und 2. Drittels mit je einer stumpfen Erhabenheit. Insel Panaon.

S. böttcheri sp. nov.

*p*². Halsschild länger als breit. Länge, 7,5 bis 8 mm. Glänzend; gelbbraun, 2. Schenkelhälfte und die Schienen grösstenteils dunkelbraun, Fühler mit Ausnahme der 2 oder 3 Grundglieder schwärzlich. Stirn mit knotiger Wölbung; Schläfen etwas kürzer als ein Auge; Fühler ziemlich dünn, die einzelnen Glieder an der Spitze schwach erweitert; Augenabstand beim Männchen etwas weniger als ein Auge; Halsschild grob und undicht punktiert. Hinterschienen des Männchens ohne Erhabenheiten. Mumungan, Lanao, Mindanao.

S. gracilicornis sp. nov.

*m*². Körper weniger gestreckt. Länge, 10 mm. Mässig glänzend; bräunlichgelb, Unterseite etwas dunkler, Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwarz. Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Fühler dünn, die einzelnen Glieder an der Spitze schwach erweitert, Endglied so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen (Männchen); Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmes-

ser; Halsschild in der vorderen Hälfte undeutlich punktiert; Punktstreifen der Flügeldecken stark. Beine kräftig, Vorderschenkel stark keulig, 1. Drittel innen stark eingedrückt, Hinterschienen innen flach, ihre Ränder lang gelb behaart. Surigao, Mindanao *S. vilis* sp. nov.

- l². Halsschild wenig glänzend, sehr fein punktiert, Käfer kleiner. Länge, 6 mm. Schlank; bräunlichgelb, Schienen etwas dunkler, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder schwarz. Schläfen kurz; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig, Endglied dünn, etwa so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit. Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen; Zwischenräume gewölbt; Borstenpunkte sehr weitläufig; Spitzen einzeln kurz gerundet. Beine sehr kräftig. Hinterschienen 2mal gebogen, hinten in der Mitte mit einem stumpfen Zahn, Hinterseite verbreitert, Ränder mit langen Borsten. Luzon. *S. sororecula* sp. nov.

k². Halsschild gleichmässig punktiert.

- q¹. Vorderschienen des ♂ am Grunde mit starker Ausrandung, an deren inneren Enden ein stumpfer Zahn steht. Länge, 9 bis 10 mm. Sehr gestreckt, glänzend; hellbraun, Beine sehr wenig heller, Schienen und Füße angedunkelt, Schenkelspitzen dunkel, Flügeldecken gelb, Kiefertaster und Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwärzlich; Schläfen kurz; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Fühler fadenförmig; Endglied so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit, fein punktiert. Punktstreifen kräftig; Zwischenräume stark gewölbt; Spitzen einzeln kurz gerundet. ♂ mit starken Geschlechtsmerkmalen. Luzon *S. curvipes* sp. nov.

q². Vorderschienen des ♂ ohne solche Bildung.

r¹. Hinterschienen des ♂ nur immer mit längerer Behaarung an den Seiten der Abplattung.

s¹. Käfer dunkelbraun bis rötlichbraun, Beine heller, Hinterschienen lang gebogen.

t¹. Käfer grösser.

u¹. Länge, 9 bis 10 mm. Gestreckt, wenig glänzend; braun bis dunkelbraun, Flügeldecken heller, Beine und Fühler gelb, letzte gegen die Spitze gebräunt. Schläfen kurz; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Fühler fadenförmig, Endglied etwa so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen (♂). Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit, grob punktiert. Punktstreifen kräftig; Zwischenräume gewölbt, Spitzen einzeln kurz gerundet. Beine kräftig, beim ♂ mit Geschlechtsmerkmalen. Mindanao.

S. hirtipes sp. nov.

- u*². Länge, 12 bis 14 mm. Mässig glänzend; dunkelbraun, Beine, besonders die Schenkelbasis heller, Kopf und Halsschild mehr rotbraun, Fühler mit Ausnahme der 2 bis 3 Grundglieder schwärzlich, oft die Spitze wieder heller; Kopf gestreckt; Fühler ziemlich kräftig, Endglied beim ♂ mindestens so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser, Halsschild so lang wie breit; Flügeldecken mit starken Punktstreifen, Zwischenräume gewölbt. Hinter-schienen des ♂ mit Geschlechtsmerkmalen. Süd-Luzon *S. confinis* sp. nov.
- u*³. Länge, 11.5 bis 13 mm. Mässig glänzend; braun, Beine gelblichbraun, Schenkelspitze wenig dunkler, Kopf und 1. Hälfte der Fühler, Vorder- und Basisrand des Halsschildes gelblich, Flügeldecken heller oder dunkler gelbbraun; Kopf mit feiner Grundskulptur, fast unpunktiert; Fühler fadenförmig, Endglied beim ♂ so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen; Augenabstand wie vorher; Halsschild so lang wie breit, zerstreut und grob punktiert; Punktstreifen mit starken, etwas queren Punkten, Zwischenräume mässig gewölbt. Beine wie bei voriger Art. Luzon *S. asperipes* sp. nov.
- t*². Käfer kleiner. Länge, 6 bis 8 mm. Gestreckt, mässig glänzend; hell rötlichbraun, Beine, besonders Schienen und Füße, heller, Fühler gegen die Spitze schwarz. Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, Augenabstand etwas mehr; Fühler schlank, Endglied so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild wenig länger als breit. Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen; Zwischenräume wenig gewölbt; Spitzen einzeln kurz gerundet. Beine beim ♂ mit Geschlechtsmerkmalen. Mindanao.
S. rufescens sp. nov.
- s*². Käfer nur unten braun, Oberseite hell (♂ unbekannt). Länge, 8 bis 9 mm. Gewölbt, mässig glänzend; hellbraun, Beine mit Ausnahme der dunkleren Schenkelspitze und die Füße mit Ausnahme der Spitzen der einzelnen Glieder gelb. Flügeldecken heller braun, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder schwarz. Kopf undicht grob punktiert; Schläfen kurz; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler mittel. Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit, grob punktiert. Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen; Zwischenräume gewölbt. Bei-

ne mittel, Schenkel unbehaart, Schienen fein punktiert und dicht behaart. Mindanao.

S. surigaua sp. nov.

¹². Hinterschienen des ♂ ausser der Behaarung mit starken Geschlechtsmerkmalen. Länge, 9 bis 10 mm. Gestreckt, mässig glänzend; hellbraun, Beine und Fühler heller, letzte gegen die Spitze gebräunt, Kopf zuweilen dunkler. Kopf sehr sparsam punktiert; Schläfen kurz; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Fühler schlank, Endglied beim ♂ fast so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild länger als breit. Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen; Zwischenräume gewölbt. Beine kräftig. Beine des ♂ mit starken Geschlechtsmerkmalen. Süd-Celebes *S. ribbei* Pic.

f. Punktstreifen der Flügeldecken an zahlreichen Stellen unterbrochen. Länge, 12.5 mm. Wenig gewölbt, wenig glänzend; braun. Abdomen heller, Segmente an jeder Seite mit einem runden, dunklen Fleck, Beine hellgelb, Schenkelspitze braun, Mundteile und Fühler gelb, Flügeldecken hellbraun, Halsschild in der Nähe des Vorderrandes mit einem breiten, unbestimmt begrenzten Quersfleck; Stirn und Scheitel mit feiner, scharfer Längslinie; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig; Halsschild länger als breit, glockenförmig, uneben, grob und undicht punktiert; Flügeldecken mit feiner Grundskulptur, Punktstreifen kräftig, Zwischenräume sehr wenig gewölbt. Baguio, Benguet, Luzon *S. interrupta* sp. nov.

ÜBERSICHT ÜBER DIE BEKANNTEN ARTEN

- Sora concavipes* BM., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 54. Celebes.
Sora diversipes BM., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 52. Luzon.
Sora diversipes var. *dissimilis* BM., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 53. Luzon.
Sora fuscolineata nom. nov. pro *marginata* BM., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 55. Luzon.
Sora marginata WALK., Ann. Nat. Hist. (1859) 259. Ceylon.
Sora ribbei PIC, Bull. Soc. Ent. Fr. (1912) 118. Celebes.
Sora serra BM., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 51. Batan.
Sora tenera BM., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 49. Luzon.
Sora waterstradti PIC, Échange (1912) 31. Banguay.

NEUE ARTEN

SORA PURPUREIPENNIS sp. nov.

Länge, 18.5 mm, Schulterbreite 4.5 mm. Gestreckt, mässig gewölbt, stark glänzend, ziemlich dicht, halb anliegend, weisslich behaart, unten dichter; dunkelblau, Kopf und Fühler schwarz, Halsschild oben und der grösste Teil der Unterseite rotgelb, Vorder- und Hinterrand des Halsschildes schwarz, Flüg-

eldecken dunkelblau mit meistens sehr lebhaften Purpurreflexen. Kopf mässig gestreckt; Oberlippe nicht ganz doppelt so breit wie lang, am Grunde wenig verengt, wenig gewölbt, sparsam punktiert und beborstet, vorne sehr schwach ausgerandet; Clypeus länger und breiter als die Lippe, gewölbt, nach vorn stark verengt, skulptiert wie die Lippe, von der Stirn durch einen breiten, gebogenen Eindruck getrennt; Stirn, Hinterhaupt und die sehr kurzen Schläfen mit zerstreuten, groben, flachen Punkten und die Schläfen mit einigen weissen Borsten. Endglied der Kiefertaster schräge abgestutzt; Fühler von $\frac{2}{3}$ Körperlänge, fadenförmig, 2. Glied kurz, 3. und 4. Glied gleich, Endglied kaum so lang wie die 2 vorhergehenden Glieder zusammen ♂ und ♀ etwas gebogen, zugespitzt; Augen ziemlich gross, stark gewölbt, vorn schwach ausgerandet, Stirnabstand nicht ganz ein Augendurchmesser, auf der Unterseite noch mehr genähert; Stirn flach, Scheitel mit flacher Längsrinne. Halsschild breiter als der Kopf mit den Augen, so lang wie breit, gewölbt, nach hinten stark verschmälert, Seiten gerundet, Vorderrand fein, Hinterrand breit, aufgebogen, Seiten mit einer feinen Spur eines Randes, Vorderwinkel stark abgerundet, Hinterwinkel vortretend; Scheibe sehr fein und spärlich punktiert, mit einzelnen weissen Haaren. Schildchen klein, dreieckig, glatt, abgerundet, Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, nach hinten sehr wenig erweitert, gestreift punktiert, Punkte dicht, Zwischenräume flach, mit vielen Borstenpunkten, querrunzelig; Schulterbeule punktiert, etwas gefaltet, Spitzen kurz einzeln gerundet Epipleuren schmal, undeutlich punktiert. Unterseite dicht und fein punktiert, Seiten des Abdomens mit rundlichen Eindrücken; Abdominalfortsatz breit, kurz, gewölbt, stark gerundet, breit gerandet. Beine mittel; Hinterschenkel das 4. Segment überragend, Schenkel schwach verdickt, Schienen gerade, Füße gewöhnlich; Metatarsus der Hinterfüsse länger als die folgenden Glieder zusammen; Prosternalfortsatz schräge, kurz.

Montes Mauson, 2,000 bis 3,000 F., Tonkin, April-Mai, 1 ♂ und 2 ♀♀ (*H. Fruhstorfer*); 1 ♂ und 1 ♀ von demselben Fundort im Museum Berlin.

SORA MARGINATA Walk.

Länge, 9 bis 12 mm. Gestreckt, mässig gewölbt, mässig glänzend; bräunlichgelb, Spitze des Hinterleibes etwas dunkler, Beine gelb, jede Flügeldecke mit einer dunklen, mehr oder weniger breiten Längsbinde näher dem Rande als der Naht. Kopf

gestreckt, Oberlippe vorn gerade, etwas länger als der Clypeus, zerstreut punktiert, Stirn grob und dicht punktiert, Hinterhaupt glatt; Endglied der Kiefertaster schmal, innere Kante sehr kurz; Augen gross, gewölbt, Stirnabstand geringer als ein Augendurchmesser, Augen schwach ausgerandet; Fühler schlank, die Schultern überragend, Glieder gestreckt, 3. Glied so lang wie das 4., Endglied etwas länger als die 3 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild etwas breiter als der Kopf mit den Augen, quadratisch, gewölbt, Seiten etwas gerundet, vor der Basis etwas eingezogen, Hinterecken vortretend, Scheibe ziemlich grob und ziemlich dicht punktiert, vorn fein, hinten breit gerandet, Vorderecken gerundet. Schildchen glatt. Flügeldecken doppelt so breit wie der Halsschild, mit Punktstreifen, Punkte dicht, gegen die Spitze schwächer; Scutellarstreifen normal, Zwischenräume mässig gewölbt, abwechselnd mit Borstenpunktreihen, Spitzen zusammen abgerundet, Epipleuren schmal, glatt, gegen die Spitze vertieft. Unterseite normal, Beine gewöhnlich; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

Ceylon.

Ein Exemplar im Kön. Museum in Kopenhagen; 1 Exemplar in meiner Sammlung.

SORA PLÜRIPUNCTATA sp. nov.

Länge, 11 bis 11.5 mm. Sehr ähnlich der *picea* m. Hellrotbraun, Beine, Fühler und Taster bräunlich gelb, Kopf dunkel, Halsschild und Schildchen rotbraun, Flügeldecken dunkelbraun, Naht und Spitze heller. Kopf gewöhnlich; Oberlippe herzförmig, mit zahlreichen feinen und einigen groben Borstenpunkten; Clypeus gewölbt, etwas quer, von der Stirn durch gebogene, glatte Furche getrennt, mit einigen groben Borstenpunkten, von denen je einer vor der Fühlerwurzel steht; Stirn gewölbt, mit einigen groben Punkten; Schläfen kurz, grob punktiert; Hals ziemlich dick, Fühler so lang wie der halbe Körper, 3. Glied länger als das 4., Endglied kaum so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen, schlank, gebogen. Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser, unten viel grösser, Halsschild wenig länger als breit, breiter als der Kopf mit den Augen, grösste Breite vor der Mitte, Vorderrand schmal, Basis breit und aufgebogen, Seiten fein gerandet, Scheibe grob und zerstreut punktiert, Seiten schwach gerundet, nach der Basis allmählich verengt, Vorderecken abgerundet, Basisecken vorstehend. Schildchen mit einer Mittelfurche. Flügeldecken nicht ganz doppelt so breit

wie der Halsschild, nach hinten schwach erweitert, grösste Breite am Beginn des letzten Viertels, gewölbt. Punktstreifen kräftig, Punkte gegen die Spitze schwindend; Spitzen kurz abgerundet; 1. Zwischenraum mit 15 bis 16, 3. mit 14 bis 15, 5. mit 11, 7. mit 12, 9. mit 12 bis 13 Punkten über die ganze Länge; Epipleuren hell, glatt. Unterseite glänzend, wie bei *picea*, letztes Segment viel schwächer ausgerandet, Borstenpunkte in der Mitte der Segmente zahlreich und unregelmässig. Beine etwas schlanker, Oberschenkel mit zahlreichen, ziemlich groben Borstenpunkten, Schienen fein und ziemlich dicht punktiert, mässig lang behaart, Vorderkante glatt. Metatarsus der Hinterfüsse etwas länger als die folgenden Glieder zusammen.

LUZON, Mt. Banahao (4244 Baker), 2 ♀ ♀.

SORA SUTURALIS sp. nov.

Länge, 9 bis 11 mm. Schlank, gewölbt, nach hinten wenig erweitert, mässig glänzend, Oberseite spärlich, Unterseite bis auf die Schienen und die Borsten auf den Hinterleibssegmenten wenig behaart; braungelb, Unterseite zuweilen mit unbestimmten dunkleren Stellen, Fühler und Vorderkörper oft etwas dunkler, die Naht vorn breiter, gegen die Spitze schmaler und der 8. und 9. Zwischenraum jeder Flügeldecke fast bis zur Spitze dunkelbraun. Kopf fast glatt; Oberlippe mit ziemlich groben Borstenpunkten, flach ausgerandet, quer, Clypeus etwas quer, gewölbt, von der Stirn durch eine tiefe, ziemlich breite Furche getrennt; Stirn gewölbt, glatt; Schläfen $\frac{1}{3}$ Augenlänge, gerundet, verengt, mit einigen Borstenpunkten; Hals scharf abgeschnürt. Endglied der Kiefertaster lang messerförmig, der Lippentaster schmal, schräg abgestutzt. Fühler fadenförmig, halb so lang wie der Körper, 1. Glied etwas verlängert, 2. doppelt so lang wie breit, 3. und 4. gleich, 10. nicht länger als das 2., Endglied fast so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen (♂), beim ♀ Fühler etwas kürzer und dicker, Endglied kaum so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Augen gross, gewölbt, Abstand $\frac{1}{2}$ (♂) bis ein Durchmesser (♀). Halsschild fast walzenförmig, $\frac{1}{4}$ länger als breit, kaum breiter als der Kopf, ziemlich grob, mässig dicht punktiert, Mitte fast glatt, Seiten wenig gerundet, vor der Basis verengt, Basiswinkel breit und stark vorstehend, Halsschild vorn fein gerandet, Seiten fast ungerandet, Basis breit und aufgebogen, Scheibe in der Mitte vor der Basis flach. Schildchen dreieckig, Spitze abgerundet, glatt, Flügeldecken kaum doppelt so breit wie die Halsschildbasis, mit kräftigen, dicht punktierten Streifen; Zwischenräume gewölbt, an den Seiten und in der Spitze stärker, 1. mit

4 bis 5, 3. mit 6 bis 7, 5. mit 4 Borstenpunkten, 7. mit 1 Schulterpunkt, 9. mit 6 bis 7 Punkten nahe der Spitze. Spitzen einzeln sehr kurz gerundet; Epipleuren schmal, glatt. Unterseite mit feiner Grundskulptur, Brust und Seiten des Hinterleibes grob punktiert. Beine gewöhnlich, Schienen an der Innenseite lang und fein beborstet, wenig gebogen, Vorderschienen des ♂ an der Spitze erweitert. Metatarsus der Hinterfüsse fast so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz ziemlich breit, hinten schräge.

LUZON, Baguio, 7 ♂♂ und ♀♀ in meiner Sammlung.

Die Art ähnelt der *marginata* Walk., ist aber grösser. Bei *marginata* ist der Kopf viel stärker punktiert, die Schläfen sind gerader verengt, der Halsschild ist sehr grob und ziemlich dicht punktiert, die Seiten sind nach vorn viel mehr gerundet, die Zwischenräume der Punktstreifen haben viel mehr Punkte, die Flügeldecken haben keine dunkle Naht, und der Seitenstreifen umfasst 4 bis 5 Zwischenräume. *Sora fuscostriata* Bm. (*marginata* Bm.) ist ebenfalls sehr ähnlich, aber viel weniger glänzend und stärker gewölbt. Die Stirn ist gewölbter und hat zwischen den Augen vorn und hinten je 2 Borstenpunkte. Der 1. Zwischenraum hat sieben Borstenpunkte, der 3. sechs, der 5. sechs, der 7. einen Schulterpunkt, der 9. acht Borstenpunkte. Jede Decke läuft in eine winzige Nahtspitze aus.

SORA VARIEGATA sp. nov.

Länge, 11 mm. Form gewöhnlich. Mässig glänzend; Behaarung normal. Braungelb, Unterseite mit undeutlich begrenzten dunkleren Stellen, Fühler gegen die Spitze geschwärtzt, die zahlreichen Borstenpunkte der Flügeldecken sind dunkelbraun. Kopf und Mundteile gewöhnlich; Oberlippe, und Clypeus mit feinen Borstenpunkten, Clypeus scharf abgesetzt. Oberlippe nicht ausgerandet, Stirn vorn etwas eingedrückt, mit 2 Borstenpunkten, Schläfen gleich einem halben Augendurchmesser, mit groben Borstenpunkten; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Fühler fadenförmig, die Körpermitte überragend, zweites Glied wenig länger als breit, $\frac{1}{2}$ des dritten, drittes etwas länger als das vierte, Endglied etwas kürzer als die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild bedeutend breiter als der Kopf, oben etwas flach, von der Basisfurche nach vorn erweitert, grösste Breite beim Beginn des letzten Drittels, Seiten an der Basis und der Spitze fein gerandet, Vorderrand sehr fein, Basisrand gewöhnlich; Scheibe wenig kräftig und nicht dicht punktiert, vor der Basis etwas flach gedrückt. Schildchen zungenförmig, glatt.

Flügeldecken nach hinten sehr wenig erweitert, mit kräftigen Punktstreifen, Punkte rund, gegen die Spitze feiner; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden breiter und mit mässig dichter Borstenpunktreihe; Spitzen einzeln sehr kurz gerundet; Epipleuren gewöhnlich. Seiten der Hinterleibsringe jederseits mit einem runden Eindruck. Beine mittel, Hinterschenkelspitze den Rand des vierten Segments erreichend. Vorderschenkel dick, Basishälfte innen flach ausgerandet, Vorderschienen gebogen, gegen die Spitze seitlich flachgedrückt, Mittelschienen an der Hinterkante lang beborstet, Hinterschienen schwach zweimal gebogen, Innenkante flach, Ränder mit langen Borsten. Hinterfüsse etwas kürzer als die Schienen; Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz hinten schräge, mit Schneide.

LUZON, Benguet, Haight's (*Böttcher*), ein ♂ in meiner Sammlung.

Die Art ist durch die Flügeldeckbildung leicht kenntlich.

SORA MACER sp. nov.

Länge, 11.5 mm. Sehr gestreckt, etwas walzenförmig, mässig glänzend, spärlich beborstet. Braungelb, Vorderkörper, Flügeldecken und Beine heller, Füsse und Fühler gelb, Spitze der Flügeldecken kurz und der Kopf mit Ausnahme der Mundteile, der Oberlippe und des Clypeus schwarz. Kopf lang, Oberlippe wenig, Clypeus nicht ausgerandet; letzterer scharf abgesetzt; Stirn flach und vorn mit einigen feinen, zwischen den Augen mit 2 groben Borstenpunkten; Scheitel gewölbt, mit einigen Borsten; Schläfen kurz, grob und dicht punktiert; Hals scharf abgesetzt. Augenabstand gering, unten eine halbe Augenbreite; Fühler fadenförmig, Grundglied so lang wie Glied 2 und 3 zusammen, 2. Glied halb so lang wie das 3., 3. und 4. Glied gleich, Endglied dünn, etwa so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen, Halsschild breiter als der Kopf, $\frac{1}{3}$ länger als breit, nach vorn wenig erweitert, Seiten schwach gerundet, vorn etwas flach und mit flacher Längsfurche, an den Seiten und in der Nähe der Basis zerstreut und mässig grob punktiert, Vorderrand äusserst schmal, Basisrand wenig breit und aufgebogen, Seiten ungerandet, Ecken normal. Schildchen gewöhnlich, Flügeldecken sehr gestreckt, nach hinten wenig erweitert, flach gewölbt, mit kräftigen Punktstreifen, die Punkte dicht und gegen die Spitze feiner; Zwischenräume gewölbt, 1. nur an der Spitze und der Basis mit einem Punkte, 3. mit 8 Punkten über die ganze Länge, 5. mit 2 an der Basis, 7. mit 1 Schulterpunkte,

9. mit 4 Borstenpunkten an der Spitze. Die Spitzen einzeln kurz gerundet; die Epipleuren an der Spitze ausgehöhlt. Die Seiten der Brust grob und dicht, des Abdomens nach hinten immer feiner punktiert. Beine mittel, Hinterschankelspitze den Hinterrand des 4. Segments erreichend, Schenkel glatt; Schienen lang und dicht, hinten und an den Seiten beborstet; Schienen wenig gebogen; Hinterfüsse bedeutend kürzer als die Schiene; Metatarsus normal. Hinterschienen schwach doppelt gebogen, Hinterseite abgeflacht und dicht und lang beborstet. Prosternalfortsatz hinten schräge und stumpf.

SAMAR (22811 Baker), ein ♂. LUZON, Laguna, Mt. Maquiling (Baker), ein ♂.

LUZON, Mt. Maquiling (4248 Baker), ein ♂ : Länge, 12 mm. Die Fühler dieses Tieres sind dicker und kürzer; das Endglied ist kürzer als die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Die Längenverhältnisse der Fühlerglieder weichen ein wenig ab, aber nicht genügend, um eine neue Art darauf zu gründen.

Die Art hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *melanura* m.; aber der Halsschild und die Fühlerbildung sind ganz verschieden.

SORA TIBIALIS sp. nov.

Länge, 11 mm. Gestreckt, gewölbt, mässig glänzend, Oberseite mit spärlichen Borsten, Unterseite noch spärlicher behaart mit Ausnahme der Schienen und Füsse. Dunkelrotbraun mit schwärzlichen Stellen, Hüften, Beine und Fühler gelb, Kopf und Halsschild heller braun, letzteres an den Seiten unbestimmt dunkler. Kopf gestreckt, mit Ausnahme der Schläfen höchst spärlich und fein punktiert, Oberlippe und Clypeus mit langen gelben Borsten, Clypeus scharf abgesetzt, Schläfen kurz, gerundet, Hals scharf abgeschnürt; Mundteile gewöhnlich; Augen stark genähert; Fühler fadenförmig, die Körpermitte erreichend, 3. und 4. Glied gleich, Endglied dünn, schwach gebogen, fast so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild etwas länger als breit, breiter als der Kopf mit den Augen, nach vorn erweitert, Basis und Apex gleich breit, mit sehr feiner Grundskulptur, in Mitte mit schwacher, kurzer Mittellinie, fein und weitläufig punktiert, Seiten gegen die Spitzen gerundet, ungerandet, grösste Breite am Beginn des letzten Drittels, Vorderrand sehr fein, Basis breit und aufgebogen gerandet, Vorderecken abgerundet, Basisecken breit vortretend. Schildchen glatt, zungenförmig. Flügeldecken wenig erweitert, mit kräftigen Punktstreifen, Zwischenräume kräftig gewölbt, die ungeraden mit weitläufigen Borstenpunkten, Spitzen einzeln kurz gerundet;

Epipleuren schmal, glatt, von der Mitte ab vertieft. Seiten der Brust und der Hinterleib mit feiner Grundskulptur, Brust an den Seiten grob punktiert. Beine kräftig, Hinterschienen 2mal gebogen, Hinterseite abgeflacht, lang behaart, äussere Kante mit mehreren Unebenheiten, innere gegen die Spitze mit ziemlich breiter aber flacher dreieckiger Erhöhung; Hinterschenkelsspitze den Hinterrand des 4. Segments überragend, letztes Segment an den Seiten schwach ausgerandet, Spitze mit Borstenpunktreihe. Prosternalfortsatz hinten schneidend; Hinterfüsse fast so lang wie die Schiene; Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

MINDANAO, Bukidnon (15827 Baker), ein ♂.

SORA ANCEPS sp. nov.

Länge, 10 mm. Die Art ist der *contortula* m. äusserst nahe verwandt. Sie ist dunkler gefärbt und kleiner, weniger gewölbt. Der Halsschild ist so lang wie breit, undeutlich punktiert, Vorderrand schmaler als die Seiten vor der Basis. Die Seiten sind viel weniger gerundet. Die Zwischenräume der Flügeldecken sind wenig gewölbt, der 3. mit 7 Borstenpunkten (bei *contortula* mit 10), der 5. mit 7 (bei *contortula* mit 10), der 7. mit 1 oder 2 Punkten an der Schulter (bei *contortula* mit 4 in der 1. Hälfte), der 9. mit 5 hinter der Mitte (*contortula* mit 9 hinter der Mitte). Prosternalfortsatz hinten fast wagerecht. Beine mittel; Seiten der Brust und des Abdomens nicht punktiert; Hinterschenkelsspitze den Hinterrand des 4. Segments nicht erreichend; Hinterfüsse viel kürzer als die Schienen; Metatarsus gewöhnlich.

LUZON, Benguet, Haight's, ein ♀.

Von *contortula* m. unterscheidet sich die Art deutlich durch die Mundteibildung.

SORA MONTICOLA sp. nov.

Länge, 11 mm. Sehr gestreckt, gewölbt, mässig glänzend, sparsam beborstet. Dunkelbraun schwarz, Schenkelwurzel etwas heller, Schienen und Füsse braungelb, Spitzen der Fussglieder dunkler, Fühler und Vorderkopf gelbbraun, Flügeldecken dunkelrotbraun. Kopf lang, Clypeus und Oberlippe nicht ausgerandet; Stirn flach; Scheitel gewölbt, beide mit gewöhnlichen Borsten, Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, rundlich eckig, mit den gewöhnlichen Borsten. Augenabstand weniger als $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig, 1. Glied länger als das 3., 2. etwas länger als breit, $\frac{1}{3}$ so lang wie das 3., 3. und 4. Glied gleich, Endglied dünn, schwach gebogen, spitz, fast so lang wie die

4 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild wenig breiter als der Kopf, um die Hälfte länger als breit, fast walzenförmig, kräftig und zerstreut punktiert, Seiten undeutlich gerandet, Vorderrand und Basis normal. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken nach hinten etwas erweitert, gewölbt, Punktstreifen vorn kräftig, Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit einer weitläufigen Borstenpunktreihe, die Epipleuren im letzten Drittel ausgehöhlt. Die Seiten der Brust und des 1. Segments grob punktiert. Beine mittel, lang, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 4. Segments überragend, Oberschenkel äusserst fein und spärlich punktiert, Schienen wenig gebogen. Hinterfüsse kürzer als die Schienen, Metatarsus normal. Prosternalfortsatz hinten lang, schräge, mit stumpfer Schneide.

LUZON, Mt. Maquiling (23588 Baker), 2 ♀♀. Das 2. ♀ zeichnet sich dadurch aus, dass der 1., 5. und 9. Zwischenraum der Punktstreifen ganz und der 7. am Grunde heller sind, beide Stücke zeigen auf dem letzten Drittel der Flügeldecken einen grossen breiten und flachen ovalen Eindruck.

Die Art ist wegen ihrer Halsschild- und Kopfbildung mit *subviolacea* m. verwandt. Die Flügeldecken sind viel gewölbt, der Halsschild ist viel länger, und die Färbung ist ganz abweichend.

SORA PALAWANA sp. nov.

Länge, 8.5 bis 9 mm. Gestreckt, wenig gewölbt, mässig glänzend, spärlich beborstet, Oberschenkel unbehaart, Schienen und Füsse mit normalen Borsten. Hellbraun, Beine mit Ausnahme der breit schwarzen Schenkelspitzen gelb, Fühler gegen die Spitzen schwarz. Die Schwärzung der Schenkelspitzen ist zuweilen undeutlich. Kopf gewöhnlich, Oberlippe nicht ausgerandet, Clypeus stark abgesetzt, beide mit feinen Borsten, Stirn flach, zwischen den Augen eingedrückt, mit 2 Borstenpunkten neben den Augen, Hinterhaupt gewölbt, mit 4 Punkten; Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, jede mit einigen groben Borstenpunkten; Hals scharf abgesetzt; Augenabstand etwas mehr als $\frac{1}{2}$ Durchmesser (♂ u. ♀). Fühler dünn, die Körpermitte erreichend, zweites Glied gestreckt, halb so lang wie das dritte, drittes und viertes Glied gleich, Endglied dünn, gebogen, zugespitzt, länger als die vier, beim ♀ etwas länger als die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Mundteile gewöhnlich. Halsschild wenig länger als breit, etwas breiter als der Kopf, grob und nicht dicht punktiert, Seiten ungerandet, an der Basis breit eingeschnürt, grösste Breite am Beginn des letzten Drittels,

Vorderrand sehr fein, Basis breit und aufgebogen gerandet, Vorderecken abgerundet, Basisecken breit vorstehend. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken nach hinten wenig erweitert, mit kräftigen Punktstreifen, Zwischenräume gewölbt, 1., 3., und 5. mit ziemlich dichter, 7. und 9. mit weitläufiger Borstenpunktreihe; Spitzen einzeln sehr kurz gerundet; Epipleuren normal. Seiten der Brust grob, des Hinterleibes sehr fein punktiert. Segmente mit den gewöhnlichen Borsten, letztes an den Seiten schwach ausgeschnitten. Beine beim ♀ mittel, beim ♂ kräftiger. Beim ♂ Innenseite der Vorderschenkel von der Basis bis zur Mitte breit ausgerandet, die Ausrandung endet mit einer Beule, Hinterschienen in der Mitte hinten verdickt, von da bis zur Spitze flach und die Ränder lang und reichlich beborstet. Hinterschenkelspitze den Hinterrand des vierten Segments erreichend, Hinterfüsse viel kürzer als die Schienen, Metatarsus etwas länger als die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz hinten schräge und mit Kante.

PALAWAN, Binaluan (*Böttcher*), ein ♂ und zwei ♀ ♀.

Die kleine Art unterscheidet sich von ihrer verwandten durch die Geschlechtsmerkmale und die Flügeldeckenskulptur.

SORA AMICTA sp. nov.

Länge, 7 bis 9 mm. Gestreckt, der Länge nach wenig gewölbt, ziemlich glänzend, Oberseite fast kahl; heller oder dunkler rotbraun, Kopf und Halsschild meist bedeutend heller, Fühler gegen die Spitze und die Taster schwärzlich, Schildchen rötlich, Flügeldecken glänzend dunkelblau, Beine mit Ausnahme der Schenkelbasis pechschwarz, Füße meist etwas heller. Einige Tiere haben braune Flügeldecken mit blauem Scheine. Kopf gewöhnlich, Oberlippe quer herzförmig, nicht ausgerandet, mit feinen Borstenpunkten; Clypeus quer, nach vorn verengt, fast glatt, mit 2 grossen Borstenpunkten nahe der Spitze, von der Stirn durch eine glatte, gebogene Furche getrennt; Stirn und Scheitel fast glatt, Stirn mit je 1 Borstenpunkte nahe dem Vorderrande der Augen; Schläfen kurz, grob punktiert; Fühler schlank, die Mitte der Körpers fast erreichend, 2. Glied verhältnismässig lang, 3. und 4. gleich, 9. und 10. wenig kürzer, Endglied länger als die 4 vorhergehenden Glieder zusammen, beim ♀ etwas kürzer; Augenabstand etwas mehr als $\frac{1}{2}$, unten mehr als 1 ganzer Durchmesser. Halsschild so lang wie breit, kaum breiter als der Kopf, glänzend, grob und undicht punktiert, Seiten gerundet, vor der Basis eingeschnürt, Vorderecken abgerundet, Hinterecken vortretend, Vorderrand sehr schmal

und scharf, Basisrand breit und aufgebogen. Schildchen abgerundet. Flügeldecken mit kräftigen, nach hinten feiner und seichter werdenden Punktstreifen, Punkte dicht und vorn ziemlich breit; Zwischenräume gewölbt, in der Spitze flach, 1. ohne Borstenpunkte, 3. mit 1 Punkte im 1. Viertel, der auch fehlen kann und etwa 4 von der Mitte ab, 5. mit 1 Schulterpunkt und 1 Punkte in der Mitte, 7. meistens mit 1 Schulterpunkt, 9. mit 2 bis 3 Punkten an der Spitze; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren glatt. Unterseite in der Mitte glatt, Seiten grob punktiert; Prosternalfortsatz gewöhnlich. Beine mittel; Schenkel etwas keulig, glatt; Schienen wenig gebogen, fein punktiert und beborstet. Spitze der Hinterschenkel den Hinterrand des 4. Segments überragend; Metatarsus der Hinterfüsse kaum so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

11 Exemplare von LUZON, Laguna, Mt. Maquiling (2395, 7271); Los Baños (900): Tayabas, Malinao (6052). MINDANAO, Zamboanga (7269): Surigao (15680, 15688): Iligan (7272): Davao. LEYTE, Tacloban (4252) PANAY. PALAWAN, Binaluan (Böttcher). BILIRAN (Böttcher).

23 Exemplare von LUZON, Albay, Tabaco, 1. 3. 1916 und 24. 3. 1916: Laguna, Mt. Banahao, 13. 8. 1914. MINDANAO, Surigao, 11. 11. 1915, 15. 8., 1 und 19. 8. 1916; Port Banga, 30. 12. 1914, 6. 1., 8. 1., und 12. 1. 1915. PANAO, 9. 12. 1915. SAN MIGUEL, 30. 3. 1916. SIARGAO, Dapa, 6. 10. 1916. LEYTE, Burauen, 3. 5. 1915. DINAGAT, 16. 12. 1915. CATANDUANES, Virac, 6. 3. und 11. 3. 1916. Alle Tiere sind von Böttcher gesammelt und befinden sich im Zoologischen Museum in Amsterdam.

Die Art ist manchen *Statira*-Arten ganz ausserordentlich ähnlich. Sie ähnelt auch der *Nemostira dohrni* Bm. von Sumatra in der Farbe, unterscheidet sich aber stark durch die Skulptur, die Behaarung und die Länge des letzten Fühlergliedes.

SORA NIGROVIOLOACEA sp. nov.

Länge, 10 mm. Gestreckt, wenig gewölbt, glänzend, sparsam behaart, schwarz, Beine sehr wenig heller, Flügeldecken violett mit grünlichen Reflexen. Kopf schmal, Mundteile stark vortretend. Oberlippe und Clypeus nicht ausgerandet, mit einigen Borstenpunkten; Clypeus scharf abgesetzt, Stirn gewölbt, vorn mit einem runden Eindruck, mit 2 Borstenpunkten, Scheitel gewölbt, beborstet, Schläfen eckig gerundet, $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, Hals scharf abgesetzt; Augenabstand etwas weniger als ein Durchmesser, Fühler mittel, alle Glieder viel länger als breit, schwach dreieckig, 2. Glied halb so lang wie das 3., 3. und 4.

Glied gleich. Glied 8 bis 11 fehlen. Halsschild breiter als der Kopf, länger als breit, Seiten nahe der Basis fast parallel, Einschnürung neben der Basis breit, grösste Breite in der Mitte, Vorderrand schmaler als der Durchmesser im tiefsten Punkte der Einschnürung, Seiten an der Basis fein gerandet, Vorderrand ungerandet, Basis breit und aufgebogen gerandet, Vorderecken etwas eckig, Basisecken sehr stark vortretend; Scheibe besonders vorn fein und zerstreut, an der Basis gröber und dichter punktiert. Schildchen kurz, breit, glatt; Flügeldecken verhältnismässig kurz, nach hinten etwas erweitert, am Ende des 1. Drittels quer flachgedrückt, mit kräftigen und dichten, gegen die Spitze feiner werdenden Punktstreifen, Zwischenräume gewölbt, 3. an der Basis mit 1 und gegen die Spitze mit 3, 5. nahe der Basis mit 1 Borstenpunkte 7. mit 1 Schulterpunkte, 9. mit 5 Borstenpunkten nahe der Spitze; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren gewöhnlich. Seiten der Brust und der ersten 4 Segmente grob und dicht punktiert; Spitzensegment gewöhnlich; die Mitte jedes Segments mit einigen Borsten. Beine ziemlich dünn, Schenkel spärlich punktiert, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 4. Segments erreichend, Schienen schwach gebogen, Mittelschienen vor der Spitze verdickt. Hinterfüsse viel kürzer als die Schiene; Metatarsus etwas kürzer als die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz schmal, hinten schräge, schneidend.

LUZON, Santo Tomas (*Böttcher*), ein ♀.

Die Färbung und die eingedrückten Flügeldecken, der lange Kopf und das nach vorn wenig erweiterte Halsschild machen die Art leicht kenntlich.

Die Art hat mit *azureipennis* m. keine nähere Verwandtschaft.

SORA BIGUTTATA sp. nov.

Länge, 9 mm. Gestreckt, mässig gewölbt, mässig glänzend, fast unbehaart. Gelbbraun, Flügeldecken etwas heller, jede mit einem schrägen schwarzen Fleck, der am Rande hinten etwas mehr als das 3. Drittel einnimmt, sich noch etwas nach vorn fortsetzt und gegen die helle Naht verschmälert; die Epipleuren bleiben hell; Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwarz, Beine sehr wenig dunkler als die Unterseite. Kopf gestreckt, mit Ausnahme der grob punktierten Schläfen fast glatt; Oberlippe fast herzförmig, mit spärlichen feinen Borstenpunkten, vorn sehr schwach ausgerandet; Clypeus nach vorn verschmälert, von der Stirn durch eine gebogene, glatte Furche getrennt, Stirn glatt, zwischen den Augen mit einem schwachen

Längseindruck; Schläfen kurz, Oberlippe und Clypeus bedecken die Kiefer nicht ganz. Fühler schlank, 3. und 4. Glied gleich, Glieder nach aussen wenig kürzer, Endglied beschädigt. Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser, unten weiter. Halsschild etwas breiter als der Kopf, etwas länger als breit, weitläufig und mässig stark punktiert, grösste Breite vor der Mitte, Seiten etwas gerundet, vor der Basis eingeschnürt, Vorderrand sehr fein, Basisrand breit und aufgebogen, Seiten ungerandet, Vorderecken abgerundet, Hinterecken vorstehend. Schildchen zungenförmig. Flügeldecken nach hinten wenig erweitert, mit kräftigen Punktstreifen, die gegen die Spitze flacher werden; Zwischenräume gewölbt, gegen die Spitze flacher, 1. mit einem Schulterpunkt, 3. mit 7 Punkten, 5. mit Schulterpunkt und 3 Punkten hinter der Mitte, 7. mit 2 Schulterpunkten, 9. mit 6 Punkten hinter der Mitte; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren glatt. Brust und Hinterleib an den Seiten grob punktiert. Prosternalfortsatz gewöhnlich; Schenkel mässig verdickt, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments überragend, glatt, nur die Schienen fein beborstet; Metatarsus der Hinterfüsse etwas kürzer als die folgenden Glieder zusammen.

LUZON, Baguio, Benguet (*Baker*), ein ♀.

SORA MACELLA sp. nov.

Länge, 6.5 mm. Gestreckt, gewölbt, mässig glänzend, spärlich beborstet. Bräunlichgelb, Flügeldecken heller, Schienen braun, Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwarz. Kopf gewöhnlich, Oberlippe und Clypeus fein beborstet, Clypeus abgesetzt; Stirn flach, nur mit 2 Borsten; Scheitel gewölbt, glatt; Schläfen gleich $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser, Fühler dünn, kaum so lang wie der halbe Körper, Grundglied länger als das 3. Glied, 2. Glied $\frac{1}{2}$ so lang wie das 3., 3. und 4. gleich, Endglied dünn, fast so lang wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit, so breit wie der Kopf, nach vorn wenig erweitert, vorn glatt, sonst mässig und undicht punktiert, Seiten ungerandet, wenig geschwungen, Vorderrand, Basis und Ecken normal. Schildchen glatt. Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen, Punkte schwach quer, Zwischenräume wenig gewölbt, an den Seiten stärker, die ungeraden mit wenigen Borstenpunkten; die Spitzen kurz einzeln gerundet; Epipleuren gewöhnlich. Beine mittel, Hinterschenkel den Hinterrand des 4. Segments erreichend; Schenkel glatt; Schienen fein und mittellang beborstet. Vorderschienen innen

etwas abgeflacht, und gegen die Spitze verdict. Der Proster-nalfortsatz ist leider nicht sichtbar.

MINDANAO, Kolambugan (*Baker*), ein ♂.

Die Art ähnelt sehr der *pallescens* m.; aber die Fühler sind viel dünner, der Halsschild ist viel gröber punktiert, die Stirn hat keinen Eindruck zwischen den Augen.

SORA NEPTIS sp. nov.

Länge, 6 bis 7 mm. Form wie *surigaona*; dieser sehr ähnlich, weicht in folgendem ab: Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit, schmaler als der Kopf, Seiten fast parallel. Flügeldecken stärker punktiert und reichlicher beborstet. Hinterschenkelspitzen überragen den Hinterrand des 4. Segments. Endglied der Fühler so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Augenabstand etwas $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Prosternalfortsatz gewöhnlich.

MINDANAO, Zamboanga (*Baker*) und BASILAN (7270 *Baker*), zwei ♀ ♀. Das letzte ♀ ist zarter und die Fühler sind dünner.

SORA CAPITATA sp. nov.

Länge, 7.5 mm. Stark gestreckt, fast walzenförmig, sparsam beborstet; mässig glänzend. Gelbbraun, der hintere Teil des Abdomens, der Kopf und die Flügeldeckenspitzen und die Fühler gegen die Spitze schwarz, Beine heller, Schenkelspitze dunkler. Kopf lang, Oberlippe vorn ausgerandet, Clypeus gerade, scharf abgesetzt, beide mit feinen Borstenpunkten; Stirn eingedrückt, mit 2 Borstenpunkten; Scheitel gewölbt, Schläfen gleich $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, dicht punktiert; Hals scharf abgeschnürt; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig, kaum die Körpermitte erreichend, 2. Glied mehr als $\frac{1}{2}$ so lang wie das 3., 3. Glied etwas länger als das 4., 10. Glied wenig länger als breit, Endglied fast so lang wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild so breit wie der Kopf, $\frac{1}{2}$ länger als breit, Seiten wenig gerundet, Scheibe grob und nicht dicht punktiert, Seiten an der Basis und der Spitze fein gerandet, Vorderrand äusserst schmal, Basisrand normal, Basisecken breit vorstehend. Schildchen gewöhnlich, Flügeldecken nach hinten wenig erweitert, mit kräftigen Punktstreifen, Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit weitläufigen Borstenpunkten, Spitzen normal; Epipleuren gewöhnlich, hinten tief ausgehöhlt. Brust grob, 1. und 2. Segment feiner punktiert, letztes an den Seiten ausgerandet. Beine mittel, Hinterschenkelspitze den

Hinterrand des 4. Segments erreichend. Schenkel äusserst fein und spärlich behaart. Vorderschenkel dick. Ausser einer Verdickung der Vorderschienen spitze sind an den Beinen keine Geschlechtsmerkmale erkennbar. Prosternalfortsatz normal. Hinterfüsse viel kürzer als die Schiene, Metatarsus gewöhnlich.

NEGROS, Cuernos Mts. (22807 Baker), ein ♂. Die schlanke Gestalt, der lange schwarze Kopf und die schwarze Flügeldecken spitze machen die Art leicht erkennbar.

SORA SUBVIOLACEA sp. nov.

Länge, 10 mm. Sehr gestreckt, gewölbt, glänzend, sparsam behaart. Gelbbraun, Schenkelspitze undeutlich dunkler, Kopf dunkelbraun, Halsschild und Flügeldecken mit violetter Scheine, Fühler gegen die Spitze schwärzlich. Kopf lang, Oberlippe und Clypeus gewöhnlich, vorn nicht ausgerandet mit feinen Borstenpunkten; Clypeus scharf abgesetzt; Stirn vorn eingedrückt; Scheitel gewölbt; Stirn mit 2, Scheitel jederseits mit 3 Borstenpunkten; Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, abgerundet eckig, Hals dick, Halsfurche scharf. Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Fühler fast fadenförmig, 2. Glied mehr als doppelt so lang wie breit, $\frac{1}{2}$ so lang wie 3, 3. Glied länger als das 4., 9. bis 11. fehlen. Halsschild etwas breiter als der Kopf, $\frac{1}{2}$ länger als breit, gewölbt, fast walzenförmig, vom Beginn des letzten Drittels langsam nach vorn verengt, Seiten nur an der Basis und der Spitze kurz gerandet, Vorderrand sehr fein und in der Mitte breit flach ausgeschnitten, Basis viel breiter und aufgebogen gerandet, Basisecken breit vorstehend, Vorderecken gerundet, Scheibe kräftig und ziemlich weitläufig punktiert; Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken hinter dem 1. Viertel quer etwas flach, mit kräftigen Punktstreifen; Zwischenräume wenig gewölbt, 3., 5., 7., und 9. mit wenigen Borstenpunkten; Epipleuren gewöhnlich. Brust und Hinterleib an den Seiten grob punktiert (mit Ausnahme des letzten Segments). Beine mittel, Hinterschenkel spitze den Hinterrand des 4. Segments erreichend; Schenkel glatt; Schienen punktiert und beborstet, wenig gebogen; Hinterschienen vor der Spitze schwach verbreitert; Hinterfüsse ziemlich kurz; Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz hinten schräge, stumpf.

LUZON, Benguet, Santo Tomas, ein ♀.

Die Art ist durch den schmäleren Kopf, den nach vorn nicht erweiterten Halsschild und den violetten Schein der Flügeldecken leicht kenntlich.

SORA GLABRICOLLIS sp. nov.

Länge, 10 mm. Form wie *curvipes* m. Dieser Art äusserst ähnlich. Beine gelb, Spitzen der Fussglieder dunkel; Behaarung wie bei *curvipes*. Kopf fast glatt, Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser, Stirn mit 2 Borstenpunkten, Schläfen gleich $\frac{3}{4}$ Augendurchmesser, eckig gerundet; Fühler fadenförmig, drittes Glied wenig länger als das vierte, zweites doppelt so lang wie breit, Glied 7 bis 11 fehlen. Halsschild wie bei genannter Art, aber stark glänzend, nur an der Basis und den Seiten mittelstark und undicht punktiert, Schildchen zungenförmig, mit Längseindruck. Flügeldecken wie bei *curvipes*, Punkte in den Streifen leicht quer, Epipleuren normal. Seiten der Mittel- und Hinterbrust dicht und grob Seiten des ersten und zweiten Segments dichter und gröber als bei *curvipes* punktiert. Beine kräftig, (Hinterbeine fehlen) Vorderschienen kräftig gebogen, Innenseiten lang behaart, Mittelschienen wenig gebogen, innen spärlich aber lang behaart. Prosternalfortsatz hinten schräge, schneidend und in der Mitte stumpf erhaben.

MINDANAO, Dapitan (*Baker*), ein ♂.

Die Art unterscheidet sich von der genannten durch die Färbung der Beine, die Punktierung des Halsschildes, die Bildung des Prosternalfortsatzes und die Geschlechtsmerkmale an den Vorderbeinen.

SORA GRACILICORNIS sp. nov.

Länge, 7.5 bis 8 mm. Sehr gestreckt, glänzend, gewölbt, Oberseite mit Ausnahme einiger Borsten kahl, Unterseite und Schenkel kahl, Schienen in der 2. Hälfte innen kurz, die Füße länger beborstet; gelbbraun, 2. Schenkelhälfte und die Schienen grösstenteils dunkelbraun, Fühler schwärzlich mit Ausnahme der 2 oder 3 Grundglieder, welche braun sind. Kopf wenig verlängert; Mundteile gewöhnlich; Oberlippe kurz herzförmig, gewölbt, flach ausgerandet, mit undichten feinen Borstenpunkten, die gelbe Borsten tragen; Clypeus quer, nach vorn verengt, hier so breit wie die Basis der Lippe, gewölbt, fast glatt, nicht ausgerandet, von der Stirn durch eine scharfe, gebogenen Furche getrennt; Stirn mit knotiger Wölbung, unpunktiert; Scheitel zwischen den Augen quer eingedrückt; Schläfen eckig gerundet, etwas kürzer als ein Auge, jederseits hinter den Augen einige Borstenpunkte; Hals scharf abgeschnürt; Fühler verhältnismässig dünn, die Körpermitte erreichend, die einzelnen Glieder mit Ausnahme des 2. und 11. an der Spitze schwach erweitert, 1. Glied gestreckt, 2. doppelt so lang wie an der Spitze breit, 3. wenig kürzer als das 1., etwas länger als das 4., 10. etwa doppelt

so lang wie an der Spitze breit, 11. dünn, schwach gebogen, kurz schräg zugespitzt, etwas länger als die 3 vorhergehenden Glieder zusammen (♀); Augen stark gewölbt, wenig ausgerandet, Stirnabstand etwas weniger als ein Auge (♂), beim Weibchen etwas mehr als ein Augendurchmesser. Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit, fast so breit wie der Kopf, mit feiner Grundskulptur, ziemlich grob und sehr undicht punktiert, grösste Breite am Beginn des letzten Viertels, von da nach vorn gerundet, nach der Basis ebenso stark fast geradlinig verengt, Vorderrand fein, Basisrand breit und aufgebogen, Seiten ungerandet, Basisecken breit vorstehend. Schildchen zungenförmig, unpunktiert. Flügeldecken am Grunde fast doppelt so breit wie die Halsschildbasis, ziemlich stark gewölbt, nach hinten etwas erweitert, grösste Breite am Anfang des letzten Viertels; Punkstreifen stark, Punkte gross, fast rund, gegen die Spitze feiner; Zwischenräume gewölbt, in der Spitze stärker, stark glänzend, 3. mit 5 bis 7 (1. Punkt am Anfang des 2., 2. am Anfang des 3. Viertels und 3 Punkte nahe der Spitze), 5. mit 2 Borstenpunkten vor der Mitte, 7. mit Schulterpunkt, 9. mit 3 Borstenpunkten nahe der Spitze. Schultern kräftig; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren schmal. Unterseite vorn grob, Abdomen fein und sparsam punktiert; Beine gewöhnlich; Hinterschienen des Männchens schwach gebogen, Innenseite abgeplattet und lang gelb beborstet.

MINDANAO, Lanao, Mumungan, 1. 7. und 15. 7. 1915, 2 Exemplare gesammelt von Böttcher, im Zoologischen Museum in Amsterdam.

Die Art ist der *S. vilis* m. verwandt, ist aber viel kleiner und schlanker; der Halsschild ist bei der vorliegenden Art schmaler und stärker punktiert; der Augenabstand ist viel grösser, und die Geschlechtsmerkmale sind anders.

SORA BÖTTCHERI sp. nov.

Länge, 9.5 mm. Sehr gestreckt, gewölbt, mässig glänzend, Oberseite mit Ausnahme einiger Borsten unbehaart; braungelb, Oberseite und Beine heller, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder braun bis schwärzlich. Mundteile gewöhnlich. Kopf mässig gestreckt, sehr spärlich punktiert; Oberlippe breit herzförmig, wenig ausgerandet, fast flach, mit ziemlich vielen feinen Borstenpunkten; Clypeus quer, nach vorn verengt, mit spärlichen Borstenpunkten, vorn gerade, von der Stirn durch eine tiefe, gebogene Furche getrennt; Stirn vorn eingedrückt, zwi-

schen den Augen mit Mittelrinne; Schläfen kurz, gleichmässig gerundet, $\frac{1}{3}$ so lang wie ein Auge; Hals scharf abgeschnürt; Fühler mittel, die Körpermitte erreichend, die einzelnen Glieder gegen die Spitze wenig erweitert, 1. Glied gestreckt, $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie das 3., 2. doppelt so lang wie an der Spitze breit, 3. 2mal so lang wie das 2., wenig länger als das 4., 10. etwas länger als breit, 11. gebogen, schräg stumpf zugespitzt, so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Augen stark gewölbt, wenig ausgerandet, Abstand $\frac{1}{3}$ Augendurchmesser. Halsschild wenig breiter als der Kopf, so lang wie breit, mässig gewölbt, mit sehr feiner Grundskulptur, ziemlich stark und undicht punktiert, grösste Breite am Anfang des letzten Viertels, von da ab gegen die Basis schwach gebogen verengt, Vorderecken verrundet, Basisecken breit vorstehend, Vorderrand flach und breit ausgerandet, fein, Basis breit und aufgebogen gerandet, Seiten nur an der Basis und der Spitze schwach gerandet. Schildchen zungenförmig, in der Mitte schwach vertieft. Flügeldecken mit normaler Wölbung, nach hinten wenig erweitert, Punktstreifen mittel, Punkte etwas quer, in der Spitze viel feiner; Zwischenräume gewölbt, 1. mit 4 Punkten hinter der Mitte, 3. mit 11 über die ganze Länge, 5. mit 6, 7. mit 2 vor und 2 hinter der Mitte, 9. mit 4 bis 5 nahe der Spitze; Schultern kräftig; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren schmal, glatt. Unterseite gewöhnlich, mit feiner Grundskulptur. Beine lang und kräftig, Schenkel keulig, zerstreut punktiert und kurz gelb behaart, Schienen dicht punktiert und länger beborstet, Vorder- und Mittelschienen schwach gebogen, Hinterschienen 2mal gebogen, dicht und gröber punktiert, innen abgeplattet, am Innenrande der Abplattung am Ende des 1. und des 2. Drittels mit je einer stumpfen, breiten Erhabenheit, Abplattung ziemlich lang gelb beborstet. Metatarsus der Hinterfüsse kaum so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

PANAON, 3. 12. 1915, ein ♂, gesammelt von Böttcher, den zu Ehren ich die Art benenne.

Die Art ist mit *S. vilis* m. verwandt; aber der Halsschild ist viel stärker punktiert; die Punkte auf den Flügeldecken sind viel zahlreicher; die Geschlechtsmerkmale weichen stark ab. Meine Sammlung.

SORA PANAONA sp. nov.

Länge, 9 mm. Sehr ähnlich der *S. böttcheri* m.; aber der Halsschild ist länger, dichter und gröber punktiert; der 1. Zwischenraum der Punktstreifen auf den Flügeldecken ist ohne

Borstenpunkte, der 3. hat 5 bis 6 über die ganze Länge, der 5. 2 vor der Mitte und 2 bis 3 nahe der Spitze, der 7. 1 Schulterpunkt, der 9. 7 Punkte von der Mitte ab. Das Endglied der Fühler ist weniger gebogen; die Schenkel sind weniger keulig; die Hinterschenkel des Männchens sind dünner, 2mal, aber viel schwächer gebogen, innen abgeplattet und lang behaart, aber ohne Erhabenheiten am Innenrande.

PANAON, 9. 12. 1915, ein ♂ gesammelt von Böttcher, in meiner Sammlung.

SORA VILIS sp. nov.

Länge, 10 mm. Mässig schlank, gewölbt, mässig glänzend, Oberseite nur mit einigen langen Borstenpunkten; bräunlichgelb, Unterseite etwas dunkler, Augen und die Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwarz. Kopf mässig gestreckt, ziemlich glänzend, spärlich und sehr fein punktiert; Oberlippe stark quer, nach vorn stark herzförmig erweitert, mässig gewölbt, mit einigen Borstenpunkten, Vorderrand sehr schwach ausgebuchtet; Clypeus so lang wie die Oberlippe, gewölbt, Seiten mit einigen Borstenpunkten, nach vorn verengt und hier so breit wie die Basis der Lippe, von der Stirn durch eine gebogene Furche getrennt, Vorderrand gerade; Stirn flach, zwischen den Augen der Länge nach eingedrückt; Schläfen $\frac{1}{4}$ Augendurchmesser, hinter den Augen jederseits einige grobe Borstenpunkte; Hals scharf abgeschnürt; Mundteile gewöhnlich; Fühler dünn, die Körpermitte nicht erreichend, alle Glieder mit Ausnahme des letzten gegen die Spitze etwas erweitert, 2. Glied doppelt so lang wie breit, 3. über doppelt so lang wie das 2., wenig länger als das 4., 10. etwas dreieckig, wenig länger als das 2., Endglied dünn, schwach gebogen, schräg zugespitzt, so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Augen gross, stark gewölbt, wenig ausgerandet, Stirnabstand $\frac{1}{4}$ Augendurchmesser. Halsschild so lang wie breit, etwas breiter als der Kopf mit den Augen, gewölbt, spärlich und in der vorderen Hälfte undeutlich punktiert, Apex schmal, Basis breit und aufgebogen, Seiten nur an der Basis fein gerandet, Vorderrand in der Mitte eingezogen, Seiten vor der Basis stark ausgerandet, Vorderecken breit abgerundet, Basisecken breit und stark vorstehend. Schildchen klein, zungenförmig, glatt, mit schwacher Mittelrinne. Flügeldecken etwa doppelt so breit wie die Halsschildbasis, mässig gewölbt, wenig erweitert, grösste Breite am Beginn des letzten Viertels, Schultern etwas abgerundet; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren schmal, sehr allmählich verengt; Punkt-

streifen stark, Punkte etwas quer; Zwischenräume gewölbt, 3. Zwischenraum mit 6 (2 vor und 4 hinter der Mitte), 5. und 7. mit Schulterpunkt, 9. mit 4 Borstenpunkten im letzten Viertel; Seiten der Brust ziemlich grob, des Abdomens viel feiner und dichter punktiert. Beine kräftig, Schenkel fast glatt und unbehaart, Vorderschenkel stark keulig, 1. Drittel innen stark eingedrückt, Vorderschienen gebogen, letztes Drittel innen stark Mittel- und Hinterschenkel schwach keulig, Mittelschienen 2mal schwach gebogen, ihre letzte Hälfte innen lang behaart, Hinterschienen von gleicher Bildung und besonders ihre Ränder lang gelb behaart; Metatarsus der Hinterfüsse etwas länger als die folgenden Glieder zusammen.

MINDANAO, Surigao 18. 5. 1915, ein ♂ gesammelt von Böttcher, in meiner Sammlung.

Die Art ist nahe verwandt mit *S. sororcula* und *glabricollis* m. Die letzte Art ist viel gestreckter hat dunkle Fussglieder, ihr Augenabstand beträgt $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, der Halsschild ist länger, die Geschlechtsmerkmale sind abweichend. *S. sororcula* ist viel kleiner, ihre Schienen sind dunkel, der Augenabstand ist grösser, der Halsschild länger als breit; die Hinterschienen zeigen in der Mitte einen stumpfen Zahn, welcher der *S. vilis* m. fehlt.

SORA SORORCULA sp. nov.

Länge, 6 mm. Schlank; bräunlichgelb, Schienen etwas dunkler, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder schwarz. Behaarung gewöhnlich, wenig glänzend. Kopf normal, Oberlippe nicht ausgerandet, Clypeus deutlich abgesetzt, Oberlippe und Clypeus mit spärlichen Borsten, Stirn mit 2 Borsten neben den Augen, Schläfen kurz mit drei Borsten, Scheitel mit 2 Borsten; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig, die Körpermitte erreichend; zweites Glied gestreckt, drittes und viertes Glied gleich, Endglied dünn, gebogen und zugespitzt, etwa so lang wie die vier vorhergehenden Glieder zusammen. Mundteile gewöhnlich. Halsschild $\frac{1}{4}$ länger als breit, gewölbt, an den Seiten und der Basis fein und nicht dicht punktiert, grösste Breite am Beginn des letzten Viertels, Seiten an der Basis und der Spitze fein gerandet, nahe der Basis breit ausgerandet, Vorderrand fein und Basis normal gerandet, Ecken vorstehend. Schildchen zungenförmig, glatt. Flügeldecken nach hinten wenig erweitert, mit kräftigen und dichten Punktstreifen, die nach hinten schwächer werden, Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit sehr weitläufigen Borstenpunktzeilen, Spitzen einzeln

kurz gerundet, Epipleuren gewöhnlich. Mittel- und Hinterbrust an den Seiten grob punktiert, Abdomen nur mit den gewöhnlichen Borsten. Beine sehr kräftig, Hinterschenkelspitze den Rand des vierten Segments überragend, Schenkel glatt, Hinterschienen zweimal kräftig gebogen, hinten in der Mitte mit einem stumpfen Zahne, Hinterseite verbreitert, Ränder mit langen Borsten. Hinterfüsse kürzer als die Schienen, Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz normal.

LUZON, Mt. Maquiling (*Baker*), ein ♂.

Die Art steht der *pallida* m. nahe, ist aber viel kleiner, die Fühler sind schwarz, und ihr Endglied ist gleich den vier vorhergehenden Gliedern zusammen; die Geschlechtsmerkmale sind ähnlich, aber schwächer. Der Halsschild ist viel feiner punktiert.

SORA CURVIPES sp. nov.

Länge, 9 bis 10 mm. Sehr gestreckt, nach hinten wenig erweitert, glänzend, Oberseite nur spärlich beborstet; hellbraun Beine sehr wenig heller, Schienen und Füsse angedunkelt, Schenkelspitzen dunkel, Flügeldecken gelb; Kiefertasten schwärzlich, ebenso die Fühler mit Ausnahme der beiden Grundglieder. Kopf gewöhnlich, Oberlippe und Clypeus mit wenigen zarten Borsten, Clypeus breit und flach abgesetzt, Stirn mit einigen Borstenpunkten, Schläfen kurz und mit einigen groben Punkten, Hals scharf abgesetzt; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser, Fühler fadenförmig, die Körpermitte erreichend, Glied 2 doppelt so lang wie breit, halb so lang wie 3, 3 und 4 gleich, Englied dünn, gebogen, so lang wie die drei oder fast so lang wie die vier (♂) vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild breiter als der Kopf, $\frac{1}{2}$ länger als breit, nahe der Spitze am breitesten, breiter als die Basis, vor der Basis breit eingeschnürt, nur an der Basis und der Spitze undeutlich gerandet, Vorderrand sehr fein, Basis breit und aufgebogen gerandet und breit vortretend, Vorderecken verrundet, Scheibe fein und wenig dicht punktiert. Schildchen glatt und zungenförmig, Flügeldecken mit kräftigen Punktstreifen, Punkte rund und dicht, nach der Spitze feiner, Spitzen einzeln kurz gerundet, die Zwischenräume der Punktstreifen stark gewölbt, die ungeraden mit sehr spärlichen Borstenpunkten, Epipleuren gewöhnlich, Seiten der Mittel- und Hinterbrust grob punktiert, Seiten des Hinterleibes sehr spärlich und fein, in der Mitte mit den gewöhnlichen Borsten, letztes Segment an den Seiten schwach ausgerandet. Beine mittel,

Hinterschenkelspitze den Hinterrand des vierten Segments überragend, Oberschenkel glatt, Schienen wenig gebogen, Tarsen der Hinterfüsse fast so lang wie die Schiene, Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz hinten schräge. ♂ mit starken Geschlechtsmerkmalen. Vorderschenkel dick, Basishälfte hinten breit eingedrückt, Vorderschienen stark gebogen, Hinterseite platt, Spitze dick, Mittelschienen an der Hinterseite flach, Ränder fein gezähnt und lang behaart, Hinterschienen doppelt gebogen, hinten flach, Ränder mit Zähnchen und langer Behaarung.

LUZON, Mt. Banahao (15673), (*Baker*, 1 ♂; *Böttcher*, 1 ♀). Das ♀ ist viel dunkler als das ♂.

Die Art ist durch die männlichen Geschlechtsmerkmale gut gekennzeichnet.

SORA HIRTIPES sp. nov.

Länge, 9 bis 11 mm. Gestreckt, mässig glänzend, dunkelbraun, Hinterrand des Halsschildes, die Flügeldecken oder wenigstens die Epipleuren der Flügeldecken etwas heller, Beine hell gelbbraun, Fühler gegen die Spitze dunkler; Oberseite ausser den Borstenpunkten unbehaart. Kopf gewöhnlich; Oberlippe etwas quer, herzförmig, vorn schwach ausgerandet, mit feinen Borstenpunkten; Clypeus fast so lang wie breit, nach vorn verschmälert, von der Stirn durch eine glatte, gebogene Furche getrennt, fast glatt; Stirn glatt, nahe den Augen beiderseits mit je einem groben Borstenpunkt, Hinterkopf nahe dem Hinterrande der Augen mit je 2 groben Punkten; Schläfen kurz, ziemlich dicht und fein punktiert mit einer Reihe grober Punkte. Fühler schlank, die Körpermitte erreichend, 2. Glied kurz länger als breit, 3. und 4. Glied gleich, Endglied etwas kürzer als die 4 vorhergehenden Glieder zusammen, beim ♀ so lang wie 8 bis 10, Augenabstand weniger als $\frac{1}{2}$ Durchmesser, unten viel weiter, Halsschild etwas breiter als der Kopf mit den Augen, $\frac{1}{4}$ länger als breit, grösste Breite vor der Mitte, nicht dicht grob punktiert, Vorderrand schmal, Basisrand breit und aufgebogen, Seiten von der Basis bis zur Mitte gerandet, geschwungen, vor der Basis eingezogen, Vorderecken abgerundet, Hinterecken vorstehend. Schildchen zungenförmig, fast glatt. Flügeldecken gewölbt, kaum doppelt so breit wie der Halsschild nach hinten wenig erweitert, Spitzen zusammen kurz abgerundet; Punktstreifen stark, Punkte gegen die Spitze schwindend, Zwischenräume gewölbt, 1. mit 1 Punkt nahe der Basis, 3. mit 1 Basispunkt und 3 Punkten hinter der Mitte, 5. glatt, 7. mit

1 Schulterpunkt, 9. mit 3 Punkten nahe der Spitze; Epipleuren glatt. Seiten der Brust und des Hinterleibes grob punktiert, Vorderbrust vorn etwas konkav; Prosternalfortsatz hinten schräge und scharf. Beine kräftig, Vorderschenkel stark keulig, Hinterschenkel fast den Hinterrand des 5. Segments erreichend, Schenkel glatt; Schienen wenig gebogen, Hinterschienen stärker, alle fein punktiert und behaart. Die letzten $\frac{2}{3}$ der Hinterschienen hinten flach ausgehöhlt, Ränder lang und dicht behaart. Hinterfüsse etwa $\frac{2}{3}$ der Schienen, Metatarsus kaum so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

MINDANAO, Davao (Baker): Kolambugan (15677, 15678, 15826 Baker); 4 ♂♂ und 2 ♀♀.

Die Art unterscheidet sich von *picca* m. leicht durch die Flügeldeckenskulptur und die Bildung der Hinterschienen, von *pallida* durch andere Färbung und andere Geschlechtsmerkmale.

SORA CONFINIS sp. nov.

Länge, 12 bis 14 mm. Form typisch; mässig glänzend; Oberseite nur mit wenigen langen Borsten, Unterseite fast kahl, Schenkel fein, zerstreut, anliegend, Schienen lang abstehend hell behaart; dunkelbraun, Beine, besonders die Schenkelbasis heller, Kopf und Halsschild mehr rotbraun, Fühler mit Ausnahme der 2 bis 3 Grundglieder schwärzlich, oft die Spitze wieder heller. Kopf gestreckt, sehr spärlich punktiert; Oberlippe gewölbt, quer herzförmig, flach ausgerandet, mit einigen langen gelben Borsten, die in groben Punkten stehen; Clypeus quer, nach vorn wenig verengt, nicht ausgerandet, mit einigen Borstenpunkten, von der Stirn durch eine gebogene, ziemlich scharfe Furche abgesetzt; Stirn gewölbt, vorn eingedrückt, innen neben jedem Auge mit einem Borstenpunkte; Schläfen kurz, mit groben Borstenpunkten; Hals scharf abgeschnürt; Endglied der Kiefertaster messerförmig, der Lippentaster schmal, vorn schräge abgestutzt. Fühler ziemlich kräftig, fadenförmig, halb so lang wie der Körper, Grundglied dick, 2. Glied länger als breit, 3. und 4. gleich, 10. wenig länger als das 2., Endglied etwas gebogen, zugespitzt, mindestens so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen, beim ♀ kürzer; Augen gross, stark gewölbt, wenig ausgerandet, Stirnabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser, unten mehr. Halsschild so lang wie breit, viel breiter als der Kopf, wenig glänzend, zerstreut und flach, mässig stark punktiert, wenig gewölbt, grösste Breite vor der Mitte, Seiten wenig gerundet, gegen die Basis eingezogen, Vorderrand fein, Basis breit und aufgebogen, Seiten nur an der Basis kurz gerandet, Basisecken breit vorstehend, Vor-

derecken verrundet. Schildchen zungenförmig, glatt, an der Spitze mit flacher Mittelrinne. Flügeldecken nach hinten wenig erweitert, nicht ganz doppelt so breit wie die Halsschildbasis, mit starken Punkstreifen, die nach hinten schwächer werden, Zwischenräume gewölbt, glänzend, die ungeraden jeder mit einer weitläufigen Reihe von groben Borstenpunkten; Schultern kräftig, Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren schmal, glatt, letztes Drittel ausgehöhlt. Seiten der Brust grob, des Abdomens fein punktiert. Beine kräftig, Schenkel etwas keulig, Schienen besonders an der Basis gebogen, die Hinterschienen des ♂ innen an der Basis abgeplattet, die Ränder der Abplattung und der übrige Teil der Hinterseite dicht mit langen gelben Borsten besetzt; Prosternalfortsatz hinten kräftig vorgezogen, im 1. Teile fast wagerecht; Abdominalfortsatz breit. Metatarsus der Hinterfüsse etwas länger als die folgenden Glieder zusammen.

LUZON, Mt. Isarog, 11. 4. 1916 (Böttcher), 3 Exemplare in der Coll. Corporaal und der meinigen.

Die Art unterscheidet sich von *hirtipes* m. durch abweichende Färbung und viel zahlreichere Borstenpunkte, von *monticola* m. durch bedeutendere Grösse, hellere Färbung und andere Flügeldeckenskulptur.

SORA ASPERIPES sp. nov.

Länge, 11.5 bis 13 mm. Form gewöhnlich, wenig gewölbt, mässig glänzend, Oberseite mit spärlichen Borsten, Unterseite bis auf die Hüften fast kahl, Schenkel sehr fein und spärlich, Schienen und Füsse lang und ziemlich dicht behaart; braun, Beine gelblich braun, Schenkelspitzen wenig dunkler, Kopf und 1. Hälfte der Fühler, Vorder- und Basisrand des Halsschildes gelblich, Flügeldecken heller oder dunkler gelbbraun. Kopf mässig gestreckt, fast unpunktiert mit äusserst feiner Grundskulptur; Oberlippe quer, zur Basis stark verengt, nicht ausgerandet, mit zerstreuten Borstenpunkten; Clypeus quer, vorn gerade, nach vorn wenig verengt, sehr sparsam punktiert, von der Stirn durch eine gebogene, wenig scharfe Grube abgesetzt; Stirn ausser 1 Borstenpunkte neben jedem Auge unpunktiert, vorn eingedrückt; Schläfen gerundet, halb so lang wie 1 Auge, mit einigen groben Borstenpunkten; Endglied der Kiefertaster messerförmig, der Lippentaster schmal, vorn schräge abgestutzt; Fühler nicht ganz halb so lang wie der Körper, fadenförmig, 2. Glied doppelt so lang wie breit, 3. und 4. gleich, äussere Glieder wenig kürzer, Endglied wenig gebogen, stumpf zugespitzt, so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen, beim

♀ kürzer; Augen gross, stark gewölbt, wenig ausgerandet, Stirnabstand $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser; Halsschild so lang wie breit, breiter als der Kopf mit den Augen, gewölbt, zerstreut und grob punktiert, grösste Breite nahe dem Vorderrande, Vorderrand fein, Basisrand breit und aufgebogen, Seiten deutlich gerandet, Basisecken breit vorstehend, Vorderecken breit verrundet, Seiten wenig gebogen, gegen die Basis verengt. Schildchen zungenförmig, glatt. Flügeldecken nach hinten wenig erweitert, Punktstreifen mit starken, etwas queren Punkten, die gegen die Spitze feiner werden, Zwischenräume mässig gewölbt, die ungeraden jeder mit einer sehr weitläufigen Borstenpunktreihe, 1. Zwischenraum mit 3 Punkten nahe der Basis und 2 oder 3 an der Spitze, 3. mit 11 oder 12 über die ganze Länge, 5. mit 9, 7. mit Schulterpunkt und 4 Punkten über die ganze Länge, 9. mit 8 oder 9 Punkten in der 2. Hälfte; Schultern kräftig, Schulterfurchen flach; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren schmal, im letzten Drittel ausgehöhlt, endigen vor der Spitze. Punktierung der Unterseite normal, letztes Abdominalsegment am Rande lang gelb beborstet; Beine mittel, Vorderschenkel stark, die übrigen schwach keulig, Spitze der Hinterschenkel den Hinterrand des 4. Segments wenig überragend, Schienen wenig gebogen, beim Männchen die Hinterschienen an der Basis stärker gebogen Hinterseite flach, Ränder mit langen Borsten reichlich besetzt. Prosternalfortsatz hinten wenig schräge, mit Schneide, Abdominalfortsatz ziemlich lang und etwas spitz. Beim Weibchen sind die Schienen nicht abgeplattet und viel weniger behaart.

LUZON, Prov. Bontoc, Mt. Polis, 2,400 F., 2. 1917 (Böttcher), 4 Exemplare in der Sammlung Corporaal und der meinigen.

Die Art ähnelt der *S. confinis* m., ist aber heller, und die Flügeldecken sind viel weniger dicht punktiert.

SORA RUFESCENS sp. nov.

Länge, 6 bis 8 mm. Gestreckt, gewölbt, mässig glänzend, sparsam beborstet. Hell rötlichbraun, Beine, besonders die Schienen und Füsse, heller, Fühler gegen die Spitze schwarz. Kopf normal, Clypeus und Oberlippe gewöhnlich. Stirn etwas flach, mit den gewöhnlichen Borsten, zwischen den Augen mit einem flachen Eindruck; Scheitel gewölbt, glatt; Schläfen gerundet, eckig, $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser lang; Hals scharf abgesetzt. Augenabstand etwas mehr als $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler die Körpermitte erreichend, schlank, Grundglied länger als das 3. Glied, 2. Glied $\frac{1}{2}$ so lang wie das 3., 3. Glied länger als das 4., Endglied

dünn, so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild breiter als der Kopf, wenig länger als breit, nach vorn erweitert, vorn glatt, im übrigen Teile zerstreut und kräftig punktiert, grösste Breite am Beginn des letzten Drittels, Seiten ungerandet, Vorderrand und Basis normal. Schildchen glatt. Flügeldecken nach hinten erweitert, nach dem 1. Drittel ein wenig flach gedrückt, mit kräftigen Punktstreifen; Zwischenträume oben wenig, an den Seiten stärker gewölbt, 3., 5., 7. und 9. mit wenigen Borstenpunkten; Spitzen einzeln sehr kurz gerundet; Epipleuren gewöhnlich. Beine kräftig, Oberschenkelspitze den Hinterrand des 4. Segments erreichend, Schenkel glatt, Schienen etwas gebogen und innen mit langen Borsten besetzt; Hinterschienen 2mal gebogen, hinten in der Mitte mit einer schwachen Erhabenheit, von da an etwas verbreitert und die Ränder mit langen Borsten versehen. Hinterfüsse viel kürzer als die Schiene, Metatarsus normal; Prosternalfortsatz hinten schräge, in der 1. Hälfte ausgeschnitten, in der 2. mit Schneide.

MINDANAO, Iligan (15676 Baker), ein ♂: Davao (7275 Baker), ein ♀ scheint hierher zu gehören; aber der Halsschild ist überall grob punktiert; der Prosternalfortsatz ist nicht ausgeschnitten. BORNEO, Sandakan (15675, 15679 Baker), ein ♂ und ein ♀ stimmen gut mit den Tieren von den Philippinen überein.

Die Art ähnelt sehr der *pallescens* m.; aber der Halsschild ist kürzer, die Fühlerbildung anders und der Prosternalfortsatz abweichend.

Drei Exemplare von Samar, Catbalogan, 14. 4. 1915; der Insel San Miguel, 30. 3. 1916; und Mindanao, Surigao, 9. 11. 1915, gesammelt von Böttcher befinden sich im Zoologischen Museum in Amsterdam.

SORA SURIGAONA sp. nov.

Länge, 8 bis 9 mm. Form gewöhnlich; gewölbt, mässig glänzend, Behaarung typisch; hellbraun, Beine mit Ausnahme der dunkleren Schenkelspitze und die Füße mit Ausnahme der Spitzen der einzelnen Glieder gelb, Flügeldecken heller braun, Fühler mit Ausnahme der Grundglieder schwarz. Kopf gewöhnlich, mit sehr groben Borstenpunkten, Clypeus undeutlich abgesetzt, Stirn gewölbt, Schläfen kurz, etwas eckig gerundet, Hinterhaupt gewölbt, mit 2 Borstenpunkten. Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler mittel, die Körpermitte nicht erreichend, 2. Glied gestreckt, 3. wenig länger als das 4. Glied, (Endglieder

fehlen) Hals scharf abgeschnürt. Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit; so breit wie der Kopf, gewölbt, grob und undicht punktiert, Seiten an der Basis und Spitze etwas gerandet, Vorderrand sehr fein, Basisrand gewöhnlich, Ecken gewöhnlich. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken mit kräftigen, nach hinten schwächer werdenden Punktstreifen, schwach erweitert, Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit weitläufiger Punktreihe; Epipleuren vorn gewölbt, gegen die Spitze hohl. Unterseite normal. Beine mittel, Schenkel unbehaart, Schienen fein punktiert und dicht behaart; Hinterschenkelspitze fast den Hinterrand des 4. Segments erreichend. Hinterfüsse viel kürzer als die Schienen, Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz hinten schräge, scharf, in der Mitte mit dreieckiger Erhöhung.

MINDANAO, Surigao (15685 Baker), 3 ♀♀.

SORA PALLESCENS sp. nov.

Länge, 7 bis 8 mm. Sehr gestreckt, gewölbt, mässig glänzend, sparsam beborstet. Bräunlichgelb, Flügeldecken besonders gegen die Spitze viel heller, Schienen zuweilen angedunkelt, Fühler mit Ausnahme der 2 Grundglieder schwarz. Kopf gewöhnlich, Oberlippe und Clypeus mit spärlichen Borsten; Clypeus durch eine gebogene Furche abgesetzt; Stirn flach, fein punktiert und mit den gewöhnlichen Borstenpunkten; Scheitel gewölbt und sparsam beborstet; Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, etwas aufgetrieben Hals stark abgesetzt; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Fühler mittelkurz, die Körpermitte lange nicht erreichend, 2. Glied halb so lang wie das 3., 3. und 4. gleich, Endglied so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit so breit wie der Kopf, mässig stark und undicht punktiert; Seiten wenig gebogen, ungerandet, Vorderrand äusserst fein, Basisrand breit, Ecken gewöhnlich. Schildchen glatt. Flügeldecken nach hinten erweitert, grösste Breite am Beginn des letzten Drittels, vorn ein wenig flach, mit kräftigen und dichten Punktstreifen; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit sehr weitläufigen Borstenpunkten; Spitzen einzeln gerundet; Epipleuren gewöhnlich. Beine mittel, Hinterschenkelspitzen den Hinterrand des 4. Segments kaum erreichend, Schenkel glatt; Hinterfüsse kürzer als die Schienen, Metatarsus gewöhnlich, Prosternalfortsatz hinten schräge und stumpf.

LUZON, Mt. Maquiling (1738 Baker).

Die Art hat grosse Ähnlichkeit mit *surigaona* m., ist aber kleiner, heller; der Prosternalfortsatz ist hinten gerade, der Augenabstand grösser u. s. w.

SORA RIBBEI Pic.

Sora ribbei PIC, Bull. Soc. Ent. France (1912) 118.

Länge, 9 bis 10 mm. Gestreckt, mässig gewölbt, mässig glänzend, spärlich beborstet; hellbraun, Beine und Fühler heller, letzte gegen die Spitze gebräunt, zuweilen der Kopf dunkler. Kopf mässig lang, sehr sparsam punktiert, Oberlippe vorn schwach, Clypeus nicht ausgerandet; Clypeus deutlich abgesetzt; Stirn vorn flach, Scheitel gewölbt, beide mit wenigen groben Borstenpunkten; Schläfen kurz, grob punktiert. Hals scharf abgeschnürt; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler schlank, fast halb so lang wie der Körper, 2. Glied gestreckt, 3. wenig länger als das 4., Endglied beim ♀ so lang wie die 3., beim ♂ etwas kürzer als die 4 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild etwas länger als breit, etwas breiter als der Kopf, nach vorn wenig erweitert, grösste Breite am Beginn des letzten Viertels, Basis nicht stark eingeschnürt, Scheibe kräftig und zerstreut punktiert, Vorderrand sehr schmal, Basisrand breiter, aufgebogen, nicht stark abgesetzt, Basisecken vorstehend. Schildchen zungenförmig, glatt. Flügeldecken wenig gewölbt, wenig erweitert, mit kräftigen Punktstreifen, Punkte dicht; die Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit sehr spärlichen Borstenpunkten; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren glatt, schmal, hinten wenig ausgehöhlt. Unterseite gewöhnlich. Analsegment kaum ausgerandet. Beine kräftig; Schenkel sehr fein und sehr sparsam punktiert; Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 4. Segments erreichend; Schienen fast gerade; Hinterfüsse viel kürzer als die Schienen, Metatarsus normal. Prosternalfortsatz hinten schräge, mit Schneide. ♂ Schenkel sehr dick; Hinterschienen an der Wurzel stark gebogen, der linke Hinterrand im 1. Viertel ausgerandet, dann mit scharfer, mit langen Borsten besetzter Leiste, am rechten Hinterrande am Beginn des letzten Fünftels breit erweitert, Rand ebenfalls lang beborstet, Schienen am Hinterrande breit ausgehöhlt.

S. CELEBES, Pangie, 1 ♂, und Bantimoeroeng, 1 ♀ (*C. Ribbe* 1883).

Die Art ist leicht kenntlich durch die männlichen Geschlechtsmerkmale. Das ♂ befindet sich im Zoologischen Museum in Berlin.

SORA INTERRUPTA sp. nov.

Länge, 12.5 mm. Gestreckt, wenig gewölbt, wenig glänzend, Oberseite mit wenigen Borstenpunkten, Unterseite mit Ausnahme der Hüften und Schienen kaum behaart; braun, Abdomen

heller, Segmente an jeder Seite mit einem runden dunklen Flecke, Beine hellgelb, Schenkelspitze braun. Mundteile und Fühler gelb, Flügeldecken hellbraun, Halsschild in der Nähe des Vorderrandes mit einem breiten, und bestimmt begrenzten Quersfleck. Kopf gewöhnlich; Oberlippe vorn nicht ausgerandet, ihre Basis kaum verengt, mit einigen groben Borstenpunkten; Clypeus breit und undeutlich abgesetzt, nach vorn kaum verengt, mit wenigen feinen Borstenpunkten; Stirn eingedrückt, kaum punktiert, Stirn und Scheitel mit feiner scharfer Längslinie; Schläfen sehr klein, Halsfurche scharf; Augen sehr gross, Abstand $\frac{1}{3}$ Durchmesser, unten viel weiter; Fühler fadenförmig, die Körpermitte erreichend, Glieder gegen die Spitze kaum verkürzt, 2. Glied fast halb so lang wie das 3., 4. Glied etwas länger als das 3., Endglied etwas gebogen, zugespitzt, wenig kürzer als die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild länger als breit, glockenförmig, Basis breiter als der Kopf, grob und un dicht punktiert, uneben, in der vorderen Hälfte mit feiner Mittellinie; Seiten an der Basis, Spitze fein, Basis breit und aufgebogen gerandet, Oberseite vor der Spitze und der Basis etwas flach; Schildchen zungenförmig, unpunktiert. Flügeldecken nach hinten sehr wenig erweitert, mit feiner Grundskulptur, Punktstreifen vorn kräftig und deutlich, gegen die Spitze undeutlich und jeder Streifen an zahlreichen Stellen unterbrochen; Zwischenräume sehr wenig gewölbt, die ungeraden mit wenigen Borstenpunkten an der Basis und der Spitze; Spitzen abgestutzt; Epipleuren schmal, glatt, letztes Viertel schwach ausgehöhlt. Seiten der Mittel- und Hinterbrust grob punktiert; Abdomen glatt, jedes Segment hinter der Mitte mit 2 bis 3 Borstenpunkten, letztes etwas abgestutzt, am Hinterrande mit einer Borstenpunktreihe. Prosternalfortsatz hinten schräge, an der höchsten Spitze ausgehöhlt. Beine dünn, lang (Hinterbeine fehlen); Schienen etwas gebogen, Schenkel glatt, Schienen fein und ziemlich dicht punktiert und behaart.

Luzon, Benguet, Baguio (*Baker*).

Die Art zeigt mit keiner mir bekannten nähere Verwandtschaft, ist aber leicht an der eigenartigen Flügeldeckenskulptur zu erkennen.

SORA PICEA sp. nov.

Länge, 11 mm. Form wie *biguttata* m., mässig glänzend, ausser den Borstenpunkten, den Schienen und Füßen sehr we-

nig behaart; pechbraun, Oberseite etwas dunkler, Schienen, Füsse, Taster und Fühler braungelb, oder die Naht, der 5., 7., und 9. Zwischenraum und das letzte Drittel der Flügeldecken ohne scharfe Grenze, heller rotbraun. Kopf gewöhnlich, fast glatt, Oberlippe quer herzförmig, mit sehr feinen Borstenpunkten, Clypeus mässig quer, von der Stirn durch eine glatte, schwach gebogene Furche getrennt, mit einigen feinen Borstenpunkten am Hinterrande und jederseits mit einem grösseren neben der Fühlerwurzel; Stirn glatt, der Länge nach vertieft, vorn im Niveau der Augen jederseits mit einem Borstenpunkte, Hinterhaupt am Hinterrande der Augen jederseits ebenfalls mit einem Punkte; Schläfen kurz, mit einigen groben Borstenpunkten; Hals stark abgeschnürt. Fühler schlank, fast die halbe Körperlänge erreichend, Glieder gestreckt, 3. Glied wenig länger als das 4., 10. etwas länger als die Hälfte des 3., Endglied schlank, leicht gebogen, kaum so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen. Augen gross, ihr Abstand kaum $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, unten fast gleich 1 Durchmesser. Halsschild etwas länger als breit, etwas breiter als der Kopf mit den Augen, wenig glänzend, undicht grob punktiert, Vorderrand fein, Basisrand breit und aufgebogen, grösste Breite in der Mitte, Vorderecken abgerundet, Seiten vor der Basis eingeschnürt, Basisecken vortretend. Schildchen glatt. Flügeldecken nach hinten wenig erweitert, doppelt so breit wie der Halsschild, Punktstreifen kräftig, Punkte schwinden in der Spitze; Zwischenräume kräftig gewölbt, 1. mit 12, 3. mit 15, 5. mit 13, 7. mit 7 Punkten über die ganze Länge, 9. mit 7 Punkten hinter der Mitte; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren glatt. Unterseite mit Grundskulptur, wenig glänzend, Seiten der Brust grob punktiert; Vorderbrust behaart, etwas konkav; Prosternalfortsatz gewöhnlich, 1. Segment mit einigen groben Punkten an der Seite, letztes an den Seiten flach ausgerandet. Beine kräftig, Schenkel etwas keulig, fast glatt; Hinterschenkelspitze fast den Hinterrand des 4. Segments erreichend, Schienen wenig gebogen, fein und ziemlich dicht punktiert, mässig lang behaart, Vorderseite glatt. Hinterfüsse mindestens $\frac{3}{4}$ Schienenlänge, Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen, 1 bis 4. Hinterleibssegment in der Mitte nahe dem Hinterrande jederseits mit 1 Borstenpunkte.

LUZON, Mt. Maquiling (*Baker*).

BEMERKUNGEN ÜBER SORA ARTEN

SORA DIVERSIPES Bm.

Sora diversipes Bm., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 52.

Zwei ♂♂ von Mt. Banahao (4034) und Mt. Maquiling weichen von der Type durch stark dunkelblau-metallische Färbung ab. Ihr Kopf ist fast nicht gerunzelt. Die ungeraden Zwischenräume auf den Flügeldecken sind mit den charakteristischen eingestochenen Borstenpunkten versehen, 1. Zwischenraum mit 4 Punkten im letzten Viertel, 3. mit 8 Punkten über die ganze Länge, 5. mit 2 nahe der Basis und 2 hinter der Mitte, 7. mit 2 Schulterpunkten, 9. mit 3 bis 4 Punkten zwischen dem Ende des 1. Drittels und der Spitze.

Gattung EXOSTIRA Borchmann

Exostira BORCHMANN, Treubia 6 (1925) 353.

Die Gattung *Nemostira* Fairm., Ann. Soc. Ent. Fr. IV 8 (1868) 815; VI 6 (1886) 75; *Sora* Walker, Ann. Nat. Hist. (1859) 259; muss wegen ihrer grossen Artenzahl aufgeteilt werden. Die Gattung gründet sich auf mehrere bekannte und eine grosse Reihe unbekannter Arten. Der Typus der Gattung ist *Exostira sellata* Bm., Treubia 6 (1925) 353. Die hierher gehörigen Tiere sind meist grössere, mässig schmal, gewölbt. Kopf mit stark vortretenden Mundteilen; Mandibeln dünn, schwach zweispitzig, Maxillen wie bei *Sora* Walk.; Endglied der Kiefertaster lang, messerförmig, Endglied der Lippentaster ziemlich dreieckig, vorn ausgerandet. Augen gross, wenig ausgerandet, oben stark genähert; Halsfurche stark. Halsschild länger als breit. Das Übrige wie bei *Sora* Walker.

Bestimmungstabelle.

a¹. Flügeldecken mit spitzem Nahtwinkel.

Halsschild glänzend, spärlich punktiert, die ungeraden Zwischenräume der Flügeldecken mit langen hellen Flecken, Borstenpunkte nur auf den dunklen Stellen. Länge, 16 mm. Dunkelbraun, Mitte der Schienen heller, Fühler schwarz, Flügeldecken bräunlichgelb mit zahlreichen dunklen Flecken. Fühler fadenförmig, Endglied so lang wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit; Flügeldecken mit starken Punktstreifen, Spitzen abgestutzt, Nahtwinkel eine kleine Spitze bildend. Geschlechtsmerkmale ähnlich wie bei *E. sellata*. Sandakan, Borneo *E. maculipennis* Blair.

a². Nahtwinkel nicht vorgezogen, nicht in einer Spitze endigend, abgestutzt oder abgerundet.

b. Nur die ungeraden Zwischenräume mit Borstenpunkten.

c. Flügeldecken mit Zeichnungen.

d. Jede Decke mit einer Binde.

- e¹. Die Binde verläuft schräge. Länge, 14 mm. Heller und dunkler gelbbraun, Schenkelspitzen schwarz, Fühler gebräunt, Flügeldecken schwarz, die Naht, 2., 3., 4., 5., 7., 8. und 9. Zwischenraum zum Teil gelb, sodass auf jeder Decke eine schräge Binde entsteht, die von der Mitte der Naht nach vorn geht. Fühler fadenförmig, Endglied länger als die 3 vorhergehenden Glieder zusammen; Punktstreifen fein, Flügeldeckenspitzen einzeln sehr kurz gerundet. Sibuyan.

E. obliquefasciata sp. nov.

- e². Die Binde verläuft fast wagerecht. Länge, 14.5 mm. Rotbraun, Beine und Fühler gelb, Flügeldecken mit zahlreichen kleinen gelben Flecken, die sich in der Mitte zu einer Querbinde verdichten, die von der Naht leicht schräge nach vorn geht und den Seitenrand nicht erreicht. (Beschreibung des Männchens unter den Beschreibung der neuen Arten!) Java und Philippinen *E. sellata* Bm.
- ẽ. Nur Naht und Rand dunkelbraun, Decken sonst hell. Länge, 9.5 mm. Sehr gestreckt; gelbbraun, Hinterbrust etwas dunkler, 1. und 9. Zwischenraum der Flügeldecken von der Basis bis fast an die Spitze dunkelbraun. Fühler kaum die Körpermitte erreichend, fast fadenförmig, Endglied nicht ganz so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen. Augenabstand $\frac{3}{4}$ Durchmesser. Halsschild $\frac{1}{4}$ länger als breit. Flügeldecken mit starken Punktstreifen. Beine ziemlich lang und dünn; Hintertarse $\frac{3}{4}$ so lang wie die Schiene. Nord-Luzon.

E. circumscripta sp. nov.

- c². Flügeldecken ohne Zeichnung.

- f¹. Halsschild nicht länger als breit.

- g¹. Augen auf der Stirn stark genähert, Käfer grösser, Flügeldecken mit feiner Grundskulptur, Halsschild sehr dicht punktiert. Länge, 16 mm. Braungelb, Vorderkörper braun, Fühler schwarz, Endglied etwas heller, Beine gelb, Schenkelspitze breit schwärzlich; Fühler dünn, Endglied etwas kürzer als Glied 7 bis 10 zusammen; Punktstreifen der Flügeldecken kräftig; Spitzen der Decken zusammen gerundet. Samar *E. tumidicollis* sp. nov.

- g². Augen viel weniger genähert, Käfer kleiner; Flügeldecken ohne Grundskulptur, Halsschild sehr zerstreut punktiert. Länge, 12 bis 14 mm. Hell gelbbraun, Schenkelspitze wenig dunkler, Fühler gegen die Spitze schwärzlich; Füße gelb, Glieder mit schwärzlicher Spitze. Fühler fadenförmig, Endglied etwas länger als die Glieder 8 bis 10 (♂), Punktstreifen fein. Luzon *E. contortula* sp. nov.

- f². Halsschild länger als breit.

- h¹. Käfer grösser.

- i¹. Beine in beiden Geschlechtern ohne Geschlechtsmerkmale. Länge, 10.5 bis 13.5 mm. Dunkelbraun, Abdomen und Oberseite heller, Beine mit Ausnahme der schwarzen Schenkelspitze und die Füße, Mundteile und Vorderkopf gelb, Fühler gegen die Spitze gebräunt. Fühler fadenförmig.

mig, Endglied so lang wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen. Punktstreifen kräftig. Samar.

E. similis sp. nov.

- i. Beine der ♂♂ mit Geschlechtsmerkmalen. Länge, 13 mm. Mässig glanzend; rotbraun, stellenweise etwas dunkler, Kopf gelbbraun, Grundglied der Fühler dunkler, Halsschildseiten breit dunkelbraun, Flügeldecken braun, die Naht besonders hinten etwas heller, Beine gelblich, 2. Schenkelhälfte dunkelbraun; Fühler fadenförmig; Stirnabstand der Augen kaum 1 Durchmesser; Halsschild undicht grob punktiert; Punktstreifen kräftig, Zwischenräume gewölbt, mit feiner Grundskulptur, die ungeraden mit weitläufigen groben Borstenpunkten. Luzon *E. banosa* sp. nov.

h². Käfer kleiner.

- j¹. Halsschild fein und zerstreut punktiert; Vorderschienen des ♂ ohne Zahn vor der Spitze. Länge, 10 mm. Braungelb, Abdomen an den Seiten mit groseem, etwas dunkleren Flecken, Fühler gegen die Spitze dunkler. Fühler fadenförmig, Endglied so lang wie die drei vorhergehenden Glieder zusammen (♂). Punktstreifen kräftig; Spitzen einzeln gerundet. Benguet (Philippinen).

E. pallida sp. nov.

- j². Halsschild grob und dicht punktiert, Vorderschienen des ♂ vor der Spitze mit feinem Zahne. Länge, 9 mm. Rotbraun, Beine mit Ausnahme der breit schwarzen Schenkelspitzen gelb, Vorderkopf und Fühler gelb; Fühler fadenförmig, Endglied so lang wie Glied 6 bis 10 zusammen. Punktstreifen kräftig; Flügeldeckenspitzen zusammen abgerundet. Borneo *E. sandakana* sp. nov.

- b¹. Alle Zwischenräume mit Borstenpunkten. Länge, 15 mm. Dicht weisslich beborstet; dunkelbraun, Fühler schwarz, Analsegment rotbraun; Fühler fadenförmig, Endglied so wie Glied 7 bis 10 zusammen; Halsschild $\frac{1}{2}$ länger als breit; Punktstreifen stark, Zwischenräume mit 2 unordentlichen Reihen grober Borstenpunkte; Spitzen der Flügeldecken einzeln kürz gerundet. Formosa.

E. punctator sp. nov.

ÜBERSICHT ÜBER DIE BEKANNTEN ARTEN

Exostira maculipennis BLAIR, Journ. Fed. Malay St. Mus. (1918) 78. Sumatra.

Exostira sellata BM., Treubia 6 (1925) 353. Sumatra.

NEUE ARTEN

EXOSTIRA MACULIPENNIS BLAIR.

Exostira maculipennis BLAIR, Journ. Fed. Malay St. Mus. 8 (1918) 78.

Länge, 16 mm. Form gewöhnlich; Oberseite nur mit wenigen Borstenpunkten, Hüften kurz behaart, Schienen normal behaart. Dunkelbraun, Mitte der Schienen heller, Fühler schwarz, Flügel-

decken bräunlich gelb, mit zahlreichen dunklen Flecken, auf denen sich zumeist die Borstenpunkte befinden. Kopf fast glatt, Hinterhaupt und die sehr kurzen Schläfen mit einigen Borstenpunkten; Augenabstand gering; Fühler fadenförmig, die Körpermitte erreichend, 3. und 4. Glied gleich, Endglied so lang wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen, Halsschild breiter als der Kopf, $\frac{1}{2}$ länger als breit, zerstreut und fein punktiert, in der Mitte der Basis etwas flach, grösste Breite im letzten Drittel vor der Spitze, Spitze sehr fein, Basis breit und aufgebogen gerandet, Seiten ungerandet, Vorderecken abgerundet, Basisecken breit vortretend. Schildchen zungenförmig, mit Längsfurche. Flügeldecken mit starken Punkstreifen, Punkte in den Streifen schwach quer; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit ziemlich weitläufigen, kräftigen Borstenpunkten; Spitzen abgestutzt, Nahtwinkel als kleine Spitze vorstehend; Epipleuren glatt, am Ende schwach vertieft; Seiten der Brust und des Hinterleibes normal punktiert. Beine kräftig, Schenkel stark keulig, Geschlechtsmerkmale ähnlich wie bei *sellata* m.; aber der Dorn an den Vorderschenkeln ist stärker, und die Erweiterung der Hinterschienen bedeutend schwächer, mit viel stärkerer Behaarung. Der Halsschild ist viel feiner punktiert und die Zeichnung sehr abweichend.

BORNEO, Sandakan (*Baker*), ein ♂.

Die Art wurde von Sumatra beschrieben.

EXOSTIRA OBLIQUEFASCIATA sp. nov.

Länge, 14 mm. Form gewöhnlich, mässig gewölbt, mässig glänzend, Oberseite mit zerstreuten Borstenpunkten, Unterseite spärlich behaart. Beine fein beborstet, Schienen dichter; heller und dunkler gelbbraun, Schenkelspitzen schwarz, Fühler gebräunt, Flügeldecken schwarz, die Naht, 2., 3., 4., 5., 7., 8., und 9. Zwischenraum zum Teil gelb, sodass auf jeder Flügeldecke eine schräge Binde entsteht, die von der Mitte der Naht nach vorn geht. Kopf gewöhnlich, fast unpunktet, Schläfen sehr kurz; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig, die Körpermitte nicht ganz erreichend. 3. und 4. Glied gleich, Endglied länger als die 3 vorhergehenden Glieder zusammen, schwach gebogen. Halsschild breiter als der Kopf, $\frac{1}{2}$ länger als breit gewölbt, fein und dicht punktiert, Seiten fast gerade, fast parallel, deutlich gerandet, Spitze sehr fein, Basis breit und aufgebogen gerandet, Vorderecken abgerundet, Basisecken breit vorstehend. Schildchen zungenförmig, glatt, mit schwacher

Mittelfurche, Flügeldecken mit feinen Punktstreifen; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit einer sehr weitläufigen Borstenpunktreihe; Schultern normal; Epipleuren schmal, glatt, letztes Drittel vertieft; Spitzen einzeln sehr kurz gerundet. Hinterleibssegmente mit einzelnen feinen Borstenpunkten; Brust an den Seiten grob, 1. und 2. Segment fein punktiert. Beine normal, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 4. Segments erreichend, Schienen wenig gebogen; Hinterfüsse viel kürzer als die Schienen; Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz gewöhnlich.

SIBUYAN (18662 Baker), ein ♀.

Die Art ist leicht kenntlich an der schrägen Binde, die viel weiter nach hinten liegt als bei *sellata* m., von der sie auch leicht durch die andere Halsschildbildung zu unterscheiden ist.

EXOSTIRA SELLATA Bm.

Exostira sellata Bm., Treubia 6 (1925) 353.

Bisher war mir 1 Stück von Sumatra bekannt geworden, das ich an genanntem Orte beschrieben habe. Jetzt liegt mir ein 2. Stück von der Insel Samar (Philippinen) vor, das ich für das ♂ dieser Art halte.

Länge, 15 mm. Gestalt und Färbung wie beim ♀. Daher genügt es, die Geschlechtsmerkmale anzugeben. Endglied der Fühler dünn, schwach gebogen, so lang wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen; 1. Fühlerglied so lang wie das 2. und 3. zusammen, 2. Glied etwa doppelt so lang wie breit; Augen stark genähert; Flügeldeckenspitze abgestutzt, Nahtwinkel schwachspitzig vorgezogen; Vorder- und Hinterschenkel stark keulig, Vorderschenkel an der Aussenseite hinter der Mitte mit einem starken Zahn, Vorderschiene in der Mitte mit einem breiten, stumpfen Zahne, untere Hälfte von da an verbreitert und der Hinterrand stark gelb behaart, Hinterschienen 2 mal stark gebogen, vom 1. Viertel an bis Ende des 2. Drittels verbreitert, am Ende der Verbreiterung mit einem starken breiten Zahne, dahinter eine Ausrandung, Hinterrand der Verbreiterung dicht gelb beborstet, am äusseren Ende der Hinterschiene ein feiner Dorn; Hinterfüsse fast so lang wie die Schiene, Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

SAMAR (22808 Baker), ein ♂.

Die Art steht der *variipennis* Frm. nahe. Der Autor wird 1 beschrieben haben, da nichts von männlichen Geschlechtsmerkmalen gesagt worden ist. *E. variipennis* Frm. scheint grösser und kräftiger zu sein.

EXOSTIRA CIRCUMSCRIPTA sp. nov.

Länge, 9.5 mm. Sehr gestreckt, mässig glänzend, oben nur in den Borstenpunkten behaart; gelbbraun, Hinterbrust etwas dunkler, Augen schwarz, 1. und 9. Zwischenraum der Flügeldecken von der Basis bis fast an die Spitze dunkelbraun. Kopf mässig gestreckt, sehr spärlich punktiert; Oberlippe leicht quer, mit undichten groben Borstenpunkten, ausgerandet; Clypeus länglich, nach vorn verengt, vorn gerade, mit wenigen Borstenpunkten, von der Stirn durch eine wenig gebogene Furche getrennt; Stirn vorn flach, zwischen den Augen etwas uneben; Schläfen halb so lang wie ein Auge, mit einigen groben Borstenpunkten, allmählich gerundet; Hals scharf abgeschnürt; Endglied der Kiefertaster schmal messerförmig; Fühler kaum die Körpermitte erreichend, fast fadenförmig, 2. Glied doppelt so lang wie breit, 3. so lang wie das 1., etwas länger als das 4., dieses doppelt so lang wie das 2., 10. wenig länger als das 2., Endglied gestreckt, wenig gebogen, schräg und stumpf zugespitzt, nicht ganz so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Augen stark gewölbt, wenig ausgerandet, Abstand $\frac{3}{8}$ Durchmesser. Halsschild etwas walzenförmig, $\frac{1}{4}$ länger als breit, wenig breiter als der Kopf, undicht und ziemlich grob punktiert, Seiten in der 1. Hälfte eingezogen, dann schwach gerundet, Vorderecken kurz gerundet, Hinterecken breit und stark vortretend, Seiten an der Basis und der Spitze kurz gerandet, Vorderrand sehr fein, Basisrand breit und aufgebogen. Schildchen zungenförmig, glatt. Flügeldecken am Grunde nicht ganz so breit wie die Halsschildbasis, gestreckt, wenig gewölbt, nach hinten wenig erweitert, mit starken Punktstreifen, Punkte in den Streifen rund und dicht, in der Spitze sehr fein; Zwischenräume gewölbt, 1. mit etwa 7, 3. mit 9, 5. mit 8 über die ganze Länge, 7. mit Schulterpunkt, 9. mit 11 bis 12 Borstenpunkten vom 2. Drittel ab; Schultern normal; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren glatt, letztes Drittel vertieft. Unterseite glänzender, Brust an den Seiten grob und ziemlich dicht, Abdomen äusserst fein und recht spärlich punktiert; Prosternalfortsatz beiderseits gerandet; Hüften lang behaart; Beine lang und dünn, Schenkel, wenig keulig und fast glatt, Schienen leicht gebogen, in der 2. Hälfte kurz anliegend und lang abstehend gelb beborstet, Hintertarsen $\frac{3}{4}$ so lang wie die Schiene; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen; Analsegment abgerundet, Rand lang beborstet; Geschlechtsmerkmale nicht erkennbar.

LUZON, Kalinga, Lubuagan, 3,500 F., 26. 1. 1917 (Böttcher), ein ♂ in meiner Sammlung.

Die Art ist der *E. pallida* m. ähnlich, unterscheidet sich aber leicht durch die Flügeldeckenzeichnung und die abweichende Flügeldeckenskulptur. Sie gleicht auf den ersten Blick sehr der *Sora marginata* Walk. und der *S. fuscolineata* Bm., unterscheidet sich aber sicher durch die Bildung des Endgliedes der Lippentaster.

EXOSTIRA TUMIDICOLLIS sp. nov.

Länge, 16 mm. Ziemlich robust, gewölbt, mässig glänzend, Oberseite spärlich beborstet, Unterseite etwas reichlicher behaart; braungelb mit dunkleren Stellen; Vorderkörper braun, Fühler schwarz mit etwas hellerem Endgliede, Beine gelb, Schenkelspitze breit schwärzlich, Kopf- und Mundteile normal, Clypeus stark abgesetzt, Stirn uneben, Scheitel mit 2 starken Borstenpunkten, Schläfen kurz, dicht und runzelig punktiert, gerundet. Fühler dünn, die Körpermitte erreichend, 3. Glied wenig kürzer als das 4., Endglied dünn, schwach gebogen, etwas kürzer als die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Augen stark genähert; Halsschild so lang wie breit, breiter als der Kopf, oben wenig gewölbt, Seiten wenig gerundet, Scheibe ziemlich fein und dicht punktiert, Vorderrand sehr fein, Hinterrand etwas breiter und wenig aufgebogen, Seiten von der Basis bis zur Mitte deutlich gerandet, Seiten vor der Basis schwach und breit eingeschnürt, Scheibe vor der Mitte des Schildchens etwas flach; Vorderecken abgerundet, Basisecken etwas vorstehend. Schildchen zungenförmig, fast glatt. Flügeldecken doppelt so breit wie die Halsschildbasis, gewölbt, nach hinten etwas erweitert, grösste Breite zu Beginn des letzten Drittels, mit kräftigen, nicht punktierten Streifen; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit weitläufigen Borstenpunkten; Spitzen zusammen abgerundet, Schultern kräftig, Epipleuren gewöhnlich. Seiten der Brust dicht und grob, des Abdomens feiner punktiert; die Hüften mit längeren Borsten, Segmente in der Mitte nahe dem Hinterrande mit einigen Borstenpunkten. Beine normal, Schenkel keulig, Schienen fast gerade, Hinterschenkelspitze den Hinterrande des 3. Segments überragend, Füsse bedeutend kürzer als die Schienen; Metatarsus der Hinterfüsse kürzer als die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz hinten schräge.

SAMAR (Böttcher), ein ♀.

Die Art ist leicht kenntlich an dem dicken Halse.

EXOSTIRA CONTORTULA sp. nov.

Länge, 12 bis 14 mm. Gestreckt, Halsschild wenig länger als breit, nach vorn erweitert; mässig gewölbt, mässig glänzend; Oberseite nur mit wenigen Borsten, Unterseite, Hüften und Schienen behaart; hell gelbbraun, Schenkelspitzen wenig dunkler, Fühler gegen die Spitze schwärzlich, Füsse gelb, die einzelnen Glieder mit schwarzer Spitze. Kopf und Mundteile normal; Oberlippe vorn ausgerandet; Clypeus breit abgesetzt, Stirn wenig gewölbt, mit 2 Borstenpunkten, Scheitel in der Mitte glatt, hinter den Augen mit mehreren Borstenpunkten; Schläfen kurz, Halsfurche scharf; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser (σ und φ); Fühler fadenförmig, die Körpermitte erreichend, 2. Glied halb so lang wie das 3., 3. und 4. Glied gleich, Endglied dünn, gebogen, zugespitzt, etwas länger als die 3 vorhergehenden Glieder zusammen, beim φ kürzer. Halsschild breiter als der Kopf, gewölbt, in der Basishälfte und an den Seiten fein und dicht punktiert, grösste Breite nahe dem Hinterrande, Seiten an der Basis und der Spitze fein gerandet, nahe der Basis breit eingeschnürt, Vorderrand fein, Basis breit und aufgebogen gerandet, Vorderecken breit verrundet, Basisecken breit vorstehend. Schildchen zungenförmig, glatt. Flügeldecken gewölbt, nach hinten schwach erweitert, neben dem Schildchen schwach beulig, dahinter etwas flach, mit kräftigen, nach hinten feiner werdenden Punktstreifen, Punkte vorn schwach quer; Zwischenräume schwach gewölbt, die ungeraden mit sehr weitläufigen Borstenpunkten, Spitzen einzeln sehr kurz gerundet; Schultern kräftig; Epipleuren gewöhnlich. Prosternalfortsatz hinten schräge; Beine mittel, Schienen wenig gebogen. Metatarsus der Hinterfüsse etwas länger als die folgenden Glieder zusammen. σ Mittelschienen innen ziemlich dicht und lang beborstet, Hinterschienen in der ersten Hälfte stark gebogen, verbreitert und hinten ausgehöhlt, dahinter an der Innenkante mit breiter stumpfer, dreieckiger Erhöhung, Ränder der Verbreiterung mit langen, abstehenden gelben Borsten dicht besetzt.

LUZON, Benguet, Haight's (*Böttcher*), 1 σ und 3 $\varphi\varphi$. Ein φ von Mt. Polis, Luzon, ist 14 mm. lang und unterscheidet sich durch dunklere, pechschwarze Farbe, Schenkelwurzel heller, Füsse gelb mit schwarzen Spitzen der einzelnen Glieder. Die Punkte in den Streifen sind stark quer; Halsschild ist etwas kürzer und auf der ganzen Scheibe zerstreut, nahe der Basis dichter punktiert.

Die Art ist von ihrer verwandten leicht durch den kurzen Halsschild zu unterscheiden.

EXOSTIRA SIMILIS sp. nov.

Länge, 10.5 bis 13.5 mm. Form wie *contortula* m.; mässig gewölbt, mässig glänzend, Oberseite mit wenigen Borsten, auf der Unterseite sind die Hüften und die Beine behaart. Dunkelbraun, Abdomen und Oberseite heller, Beine mit Ausnahme der schwarzen Schenkelspitze und die Füsse, Mundteile und Vorderkopf gelb, Fühler gegen die Spitze gebräunt. Kopf gewöhnlich; Oberlippe schwach ausgerandet und wie der Clypeus mit feinen Borstenpunkten, Clypeus scharf abgesetzt; Stirn uneben, glatt, Hinterhaupt eingedrückt und wie die sehr kurzen Schläfen mit einigen sehr groben Borstenpunkten; Augenabstand sehr klein (δ); Halsfurche scharf; Fühler fadenförmig, etwas kräftiger als bei *contortula*, 2. Glied kaum länger als breit, 3. und 4. Glied gleich, Endglied dünn, etwas länger als die 5 (δ) oder 3 (φ) vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild etwas länger als breit, wenig breiter als der Kopf, gewölbt, grob und nicht dicht punktiert, Seiten gerundet und fast ungerandet, an der Basis breit eingeschnürt, Vorderrand undeutlich und Basis breit und aufgebogen gerandet; Vorderecken gerundet, Basisecken breit vortretend, grösste Breite am Beginn des 2. Drittels. Schildchen glatt. Flügeldecken sehr wenig erweitert, mit kräftigen, nach hinten schwächer werdenden Punktstreifen, vordere Punkte etwas quer; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit lockerer Borstenpunktreihe; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren nur an der Spitze schwach vertieft. Seiten der Mittel- und Hinterbrust und der beiden ersten Segmente grob punktiert, Segmente 1 bis 4 in der Mitte mit je 2 Borstenpunkten, 5. Segment auf den Seiten schwach ausgerandet, am Hinterrande mit Borstenpunkten. Beine kräftig, Hinterschenskelspitze den Hinterrand des 4. Segments erreichend, Vorderschienen schwach 1mal, Hinterschienen 2mal gebogen; Schenkel fein und weitläufig punktiert und fein behaart, Schienen dicht punktiert und behaart; Vorderschienen am Hinterrande mit ziemlich langen Haaren besetzt und innen in der Mitte schwach erweitert.

MINDANAO, Surigao (18661 Baker) und SAMAR (Baker), 1 δ und 2 φ .

Die Art ähnelt der genannten sehr, unterscheidet sich aber leicht durch die fehlenden männlichen Geschlechtsmerkmale.

EXOSTIRA BANOSA sp. nov.

Länge, 13 mm. Von typischer Form; mässig glänzend; Oberseite mit einigen Borsten, Unterseite fast kahl, Beine fein, stellenweise lang und dicht behaart; rotbraun, stellenweise

etwas dunkler, Kopf gelbbraun, Grundglied der Fühler dunkler, Halsschildseiten breit dunkelbraun, Flügeldecken braun, die Naht besonders im hintern Teile etwas heller, Beine gelblich, 2. Schenkelhälfte dunkelbraun. Kopf gestreckt; Oberlippe quer, gewölbt, glänzend, nicht ausgerandet, gegen die Basis ziemlich stark verschmälert, mit einigen starken Borstenpunkten; Clypeus etwas quer, glänzend, mit wenigen gröberen Punkten, nicht ausgerandet, nach vorn verengt, von der Stirn durch eine ziemlich scharfe, gebogene Furche abgesetzt; Stirn vorn ziemlich stark eingedrückt, zwischen den Augen jederseits mit einem Borstenpunkte; Schläfen kurz, grob punktiert; Halsfurche deutlich; Scheitel gewölbt, mit einigen groben Borstenpunkten; Endglied der Kiefertaster schmal messerförmig; Fühler fadenförmig, 3. und 4. Glied gleich, Grundglied verdickt, 2. so lang wie breit, Glied 7 bis 11 fehlen; Augen gross, stark gewölbt, wenig ausgerandet, Stirnabstand kaum $\frac{1}{4}$ Durchmesser. Halsschild etwas länger als breit, breiter als der Kopf, undicht grob punktiert, gewölbt, am Vorderrande etwas flach, Seiten vor der Mitte ziemlich stark gerundet, nahe der Basis eingezogen, Vorderrand fein, Basis breit und aufgebogen gerandet, Seiten fein gerandet, Basisecken breit vorstehend, Vorderecken verrundet. Schildchen zungenförmig, glatt. Flügeldecken gewölbt, besonders hinten, nach hinten etwas erweitert, nicht ganz doppelt so breit wie die Halsschildbasis, Schultern kräftig, Spitzen einzeln gerundet; Epipleuren schmal, im letzten Drittel ausgehöhlt, Punktstreifen kräftig, gegen die Spitze feiner; Zwischenräume gewölbt, mit äusserst feiner Grundskulptur, ungerade mit sehr weitläufigen gröberen Borstenpunkten, 1. mit 2 nahe der Basis, 1 hinter der Mitte und 3 nahe der Spitze, 3. mit 7 gleichmässig verteilten, 5. mit 2 vor der Mitte und 2 nahe der Spitze, 7. mit Schulterpunkt, 9. mit 7 oder 8 Punkten nahe der Spitze. Seiten der Brust ziemlich grob und dicht, Hinterleib sehr fein punktiert; Beine kräftig, Schenkel keulig, zerstreut und fein punktiert, Vorderschenkel an der Basis mit einem bis zur Mitte reichenden Ausschnitte; Vorderschienen etwas gebogen, Spitzen flach gedrückt, Innenseite lang gelb, Mittel- und Hinterschienen aussen fein und dicht, innen lang und weich behaart.

LUZON, Los Baños (*Böttcher*), ein ♂.

Die Art ist nahe mit *E. hirtipes* m. verwandt, ist aber grösser und dunkler; bei *hirtipes* ist der Halsschild gleichmässig dunkel, die Vorderschenkel sind ohne Ausschnitt, Schenkelspitzen sind nicht dunkler. Sehr ähnlich ist auch *E. similis* m.; aber sie ist grösser und kräftiger gebaut und dem ♂ fehlt der Schenkelaus-

schnitt; die Zwischenräume sind flacher und haben viel mehr Borstenpunkte.

EXOSTIRA PALLIDA sp. nov.

Länge, 10 mm. Form gewöhnlich. Braungelb, Abdomen an den Seiten mit grossen, etwas dunkleren Flecken, Fühler gegen die Spitze getrübt. Behaarung wie bei *similis* m. Kopf gewöhnlich, Hinterhaupt gewölbt, mit 2 Borstenpunkten, Schläfen $\frac{1}{2}$ Augendurchmesser, mit wenigen Borstenpunkten. Augenabstand etwa $\frac{1}{3}$ Durchmesser; Fühler fadenförmig, die Körpermitte erreichend, 2. Glied doppelt so lang wie breit, 3. und 4. Glied gleich, Endglied gewöhnlich, so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild wenig breiter als der Kopf, $\frac{1}{4}$ länger als breit, schwach gewölbt, zerstreut und flach punktiert, mit feiner Mittellinie, Seiten nahe der Basis breit und flach eingeschnürt, nur an der Basis und Spitze deutlich gerandet, Vorderrand kaum, Basis breit und aufgebogen gerandet, Vorderecken verrundet, Basisecken breit vertretend, grösste Breite am Beginn des letzten Drittels. Schildchen zungenförmig, glatt. Flügeldecken sehr wenig erweitert, mit kräftigen Punktstreifen, deren Punkte nach hinten schwächer werden; Zwischenräume gewölbt, gegen die Spitze flacher, die ungeraden mit sehr weitläufigen Borstenpunkten; Spitzen einzeln gerundet; Epipleuren gewöhnlich. Seiten der Mittel- und Hinterbrust grob punktiert, Abdominalsegmente 1 bis 4 an der Seite mit je einem Eindruck, Analsegment an den Seiten ausgerandet; Beborstung der Segmente wie bei *similis* m. Beine kräftig, Hinterschenskelspitze den Hinterrand des 4. Segments erreichend; Vorderschienen gebogen, Mittelschienen fast gerade, Hinterschienen 2mal gebogen, an der Hinterseite in der Mitte mit stumpfer breiter Erhöhung, in der 2. Hälfte ausgehöhlt, Ränder mit langen Borsten besetzt; Schenkel scheinbar glatt und unbehaart; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen; Prosternalfortsatz gewöhnlich.

LUZON, Benguet, Baguio (*Baker*), ein ♂.

Die Art ähnelt auch der *hirtipes* m. hat aber andere männliche Geschlechtsmerkmale und ist heller gefärbt.

EXOSTIRA SANDAKANA sp. nov.

Länge, 9 mm. Form gewöhnlich, mässig gewölbt, glänzend, Behaarung gewöhnlich. Rotbraun, Beine mit Ausnahme der breit schwarzen Schenkelspitze gelb, Vorderkopf und Fühler gelb. Kopf und Mundteile gewöhnlich. Stirn eingedrückt, mit einigen groben Borstenpunkten; Scheitel gewölbt, spärlich

punktiert; Schläfen sehr kurz, Halsfurche scharf. Augenabstand $\frac{1}{4}$ Durchmesser. Fühler fadenförmig, die Körpermitte erreichend, 2. Glied nicht ganz doppelt so lang wie breit, 3. und 4. Glied gleich, Endglied so lang wie die 5 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild etwas länger als breit, so breit wie der Kopf, gewölbt, grob und nicht dicht punktiert, Seiten gerundet, ungerandet, grösste Breite nahe dem Vorderrande, Vorderrand undeutlich, Basis breit und aufgebogen gerandet, Seiten nahe der Basis breit und flach eingeschnürt, Vorderecken gerundet, Basisecken breit vorstehend. Schildchen zungenförmig, glatt. Flügeldecken wenig erweitert, mit kräftigen Punkstreifen; Zwischenräume gewölbt, die ungeraden mit einer undichten Borstenpunktreihe; Spitzen zusammen abgerundet; Epipleuren ohne Skulptur, letzte Hälfte ausgehöhlt. Seiten der Mittel- und Hinterbrust und der ersten 3 Segmente grob punktiert, Segment 1 bis 4 leicht längsrissig, mit den gewöhnlichen Borstenpunkten, Analsegment an den Seiten leicht ausgerandet, mit Punktreihe am Hinterende. Beine mittel, Schenkel scheinbar kahl und glatt. Vorderschienen nahe der Spitze an der Innenseite mit einem leichten Zahne, dahinter liegende Schienenspitze leicht ausgehöhlt, Vorderschienen an der Hinterkante lang behaart; Hinterfüsse viel kürzer als die Schiene; Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz normal.

BORNEO, Sandakan (*Baker*), ein ♂.

Die Art steht der *pallida* m. nahe, unterscheidet sich aber durch die Färbung und die männlichen Geschlechtsorgane.

EXOSTIRA PUNCTATOR sp. nov.

Länge, 15 mm. Schlank, mässig gewölbt, oben ziemlich dicht aufstehend, weisslich beborstet, Unterseite spärlicher und anliegend behaart; wenig glänzend; dunkelbraun, Fühler schwarz, letztes Hinterleibssegment rotbraun. Kopf gewöhnlich; Oberlippe und Clypeus nicht ausgerandet, sehr fein punktiert; Clypeus von der Stirn scharf abgesetzt, Stirn zwischen den Augen eingedrückt, mässig stark und runzelig punktiert, Schläfen gerundet, halb so lang wie ein Auge, dicht punktiert; Hals scharf abgeschnürt; Augenabstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Fühler fadenförmig, die Körpermitte erreichend, 3. und 4. Glied gleich, Glieder gegen die Spitze wenig verkürzt, Endglied wenig gebogen, dünn, fast so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen. Halsschild etwas breiter als der Kopf, $\frac{1}{2}$ länger als breit. Form gewöhnlich, oben etwas flach grob und mässig dicht punktiert,

Seiten an der Basis breit und flach eingeschnürt, an der Basis und der Spitze gerandet, Vorderrand undeutlich, Basis ziemlich breit und etwas aufgebogen gerandet, breit aufstehend, Vorder-ecken mit kleiner Ecke. Schildchen klein, fein und dicht punktiert, Spitze gerundet. Flügeldecken kaum doppelt so breit wie die Halsschildbasis, wenig erweitert, grösste Breite am Beginn des letzten Viertels, mit starken Punktstreifen, Punkte dicht und rund; Zwischenräume gewölbt, jeder mit 2 unordentlichen Reihen grober Borstenpunkte, die grösser sind als die Punkte in den Streifen; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren schmal, fein punktiert, letztes Drittel stark vertieft und Innenrand hier 2mal geschwungen. Unterseite an den Seiten grob punktiert, Hinterleib in der Mitte fein und sehr zerstreut; Beine dünn, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 3. Segments überragend; Hinterfüsse viel kürzer als die Schiene; Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz gewöhnlich.

FORMOSA, ein ♀ in meiner Sammlung.

Die Art ist durch ihre starke Punktierung leicht kenntlich.

Gattung DAVAONA novum

Die neue Gattung steht *Sora* Walker und *Lagriodema* m. recht nahe. Die Flügeldecken sind grob und verworren, tief eingestochen punktiert. Der Kopf ist gestreckt; das Endglied der Kiefertaster ist schmal messerförmig, der Lippentaster fast spindelförmig und an der Spitze schräge abgestutzt. Clypeus nicht ausgerandet. Augen gross, schwach ausgerandet; Fühler fast fadenförmig, Glied 7 bis $10 \pm$ stark erweitert, Endglied stark verlängert; Hals tief abgeschnürt; Schulterbeule der Flügeldecken kräftig. Beine kräftig, bei den Männchen mit starken Geschlechtsmerkmalen besonders an den Hinterbeinen. Von *Sora* Walker unterscheidet die Gattung sich durch die Flügeldeckenskulptur und die Fühlerbildung, von *Lagriodema* m. durch die Abwesenheit der Gruben auf dem Halsschilde, die abweichende Fühlerbildung und die Geschlechtsmerkmale. Der Typus der Gattung ist *D. perforata* Bm. die als *Casonidea* beschrieben wurde.

DAVAONA PERFORATA (Bm.).

Casonidea perforata Bm., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 47.

Wenig gestreckt, nach hinten schwach erweitert, gewölbt, ausser den Beinen fast unbehaart, mässig glänzend; gelbbraun, Kopf mit Ausnahme des Clypeusrandes dunkel metallisch

schwarzgrün, Augen und Fühler schwarz, Oberseite des Halsschildes rötlich, Flügeldecken gefärbt wie der Kopf, Naht und Epipleuren schmal gelbbraun, Beine mit Ausnahme der gelben Schenkelbasis metallisch grün. Oberlippe wenig ausgerandet; Clypeus so lang wie die Oberlippe, nicht ausgerandet; Stirn sehr uneben, zwischen den Augen der Länge nach stark eingedrückt; Hals scharf abgesetzt; Fühler halb so lang wie der Körper, schlank, die ersten 7 Glieder gestreckt, walzig, 3. Glied wenig länger als das 4., Glied 8 bis 10 kurz, dreieckig, schwach abgeplattet, Endglied fast so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Augen oben und unten stark genähert, Abstand $\frac{1}{2}$ Durchmesser. Halsschild so lang wie breit, dicht und grob punktiert, Vorderrand fein, Basisrand breit und aufgebogen, Vorderecken verrundet, Basisecken vortretend. Schildchen gelb, mit feiner Mittelrinne. Flügeldecken sehr dicht, ziemlich grob, sehr tief, etwas gereiht punktiert; Punkte grösser als die Zwischenräume; Schultern fast rechtwinklig; Spitzen zusammen abgerundet. Brust weitläufig grob, Abdomen sehr fein und sehr zerstreut punktiert; Schenkel schwach verdickt, Schienen schwach gebogen. Länge 13 bis 14 mm.

Var. *mimica* Bm., Philip. Journ. Sci. 8 § D (1913) 47, ist nur eine Farbenabänderung mit folgender Färbung: Rotgelb, Kopf und Oberseite des Halsschildes dunkel metallisch blaugrün, Vorderrand des Clypeus gelb, Halsschild am Hinterrande schmal rotgelb gesäumt, Schildchen rotgelb, Flügeldecken braunrot mit grünlichem Scheine, Epipleuren heller, Beine mit Ausnahme der rotgelben Schenkelbasis metallisch blaugrün, Fühler schwarz.

Die Färbung der Art ändert stark ab; man findet Tiere mit vollständig metallgrüner Oberfläche.

Die Art ist von Herrn Prof. Baker an folgenden Orten wieder aufgefunden worden: LUZON, Mt. Banahao. MINDANAO, Davao und Tangkulan. SAMAR. (2615, 4243, 7277, 15670, 15671, 15672, 22806.)

Gattung *FALSONEMOSTIRA* Pic

Falsonemostira PIC, Mél. ex-ent. 22 (1917) 14 et nota.

Der Autor gibt in der Gattungsbeschreibung an, dass der Kopf hinter den Augen nicht erweitert sei. Ich nehme an, damit, solle gesagt sein, die Schläfen fehlen oder sind äusserst kurz. Die Fühler werden als "subfiliformibus" bezeichnet. Die Zwischenräume der Punktstreifen auf den Flügeldecken sind sehr schmal und hinten stark. Alle diese Merkmale zeigen graduelle Über-

gänge, wie die in folgendem beschriebene neue Art dartut. Der Typus der Gattung ist *F. annulipes* Pic von Borneo. Herr Prof. Baker hat auf den Philippinen eine nahe verwandte Art entdeckt.

Bestimmungstabelle.

- α^1 . Endglied der Fühler hell, Kopf verhältnismässig kurz. Länge, 7 mm. Gestreckt und schmal, glänzend; schwarz, Flügeldecken metallisch blau, Basis der Schenkel und der Schienen gelb; Vorderkörper kräftig, fast unpunktiert, Scheitel mit Grube; Flügeldecken parallel, mit starken, breiten Punktstreifen, getrennt durch schmale, in der Spitze rippenförmige Zwischenräume. (Übersetzung der Beschreibung.)
Brunei, Borneo *F. annulipes* Pic.
- α^2 . Endglied der Fühler dunkel, Kopf länger. Länge, 8 bis 9 mm. Mässig gestreckt, etwas glänzend, Oberseite kahl; rotgelb, Brust mit dunklen Stellen, letztes und vorletztes Hinterleibssegment schwarz, Schenkelspitze breit und die Schienen mit Ausnahme der Wurzel und die Füße schwarz, Kopf mit Ausnahme der Mandibeln tief bronzeschwarz, Flügeldecken rotgelb, Schulterfleck, der schmale Rand und die Epipleuren, 2 Zwischenräume neben der Naht und die Spitze breit blauschwarz, Fühler schwarz; selten ist der Seitenrand der Decken bis nahe der Spitze hell. Augenabstand mehr als 2 Durchmesser; Fühler kräftig, Endglied so lang wie Glied 8 bis 10 zusammen. Halsschild so lang wie breit. 1., 3. und 5. Zwischenraum der Flügeldecken etwas breiter. Mindanao und Samar *F. pulchra* sp. nov.

ÜBERSICHT ÜBER DIE BEKANNTEN ARTEN

Falsonemostira annulipes PIC, L'Échange (1912) 39. Borneo.

NEUE ART

FALSONEMOSTIRA PULCHRA sp. nov.

Länge, 8 bis 9 mm. Mässig gestreckt, etwas glänzend, Oberseite kahl. Rotgelb, Brust mit dunklen Stellen, letztes und vorletztes Hinterleibssegment schwarz, Schenkelspitze breit und die Schienen mit Ausnahme der Wurzel und die Füße schwarz, Kopf mit Ausnahme der Mandibeln tief bronzeschwarz, Flügeldecken rotgelb, Schulterfleck, der schmale Rand und die Epipleuren, 2 Zwischenräume neben der Naht und die Spitze breit blauschwarz, Fühler schwarz. Bei einem Exemplar ist der Rand der Flügeldecken bis zum Spitzenfleck hell. Kopf mässig lang, grob und dicht, etwas runzelig punktiert; Oberlippe kurz, mit feinen Borstenpunkten; Clypeus viel gröber punktiert, vorn sehr schwach ausgerandet, von der Stirn durch eine scharfe, fast gerade Grube getrennt; Stirn etwas gewölbt; Scheitel mit flachem Längseindruck; Schläfen etwas eckig, so lang wie ein

Auge; Hals stark abgeschnürt; Augen ziemlich stark ausgerandet, Abstand mehr als 2 Durchmesser; Fühler kräftig, nach aussen wenig verdickt, 3. Glied etwas länger als das 4., 10. quer, Endglied gebogen, so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen, beim ♀ etwas kürzer. Halsschild so lang wie breit, viel breiter als der Kopf, stark gewölbt, fein und zerstreut punktiert, Seiten fast gleichmässig gerundet, nur die Basis breit und aufgebogen gerandet; Schildchen dreieckig, glatt, mit Längsrinne. Flügeldecken nicht ganz doppelt so breit wie die Halsschildbasis, wenig erweitert, Spitzen gewölbt; Punktstreifen tief, Punkte quer, in der Spitze fast schwindend; 1., 3. und 5. Zwischenraum etwas breiter; Spitzen einzeln kurz gerundet; Epipleuren glatt, letztes Fünftel stark vertieft. Brust fein punktiert; Abdomen äusserst fein punktiert, Seiten mit runden Eindrücken; Analsegment am Rande mit Borsten. Beine kräftig, Schenkel keulig, Hinterschenkelspitze den Hinterrand des 4., Segments erreichend, Schenkel sehr fein und undicht punktiert; Schienen an der Aussenseite glatt, sonst dicht und fein punktiert; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen. Prosternalfortsatz nicht ganz so hoch wie die Hüften, mässig breit, nach hinten nicht verlängert.

SAMAR, Catbalogan, 1 ♂ (*Böttcher*); 1 ♀ (*Baker*); beide in meiner Sammlung. MINDANAO, Kolambugan, 26. 6. 1915 (*Böttcher*), 1 Exemplar im Zoologischen Museum in Amsterdam.

Die Art unterscheidet sich von *F. annulipes* Pic durch die helle Färbung. Das letzte Fühlerglied ist dunkel; der Kopf ist länger.

Gattung BORCHMANNIA Pic

Borchmannia PIC, L'Échange (1912) 35.

Die Gattung wurde vom Autor als Untergattung zu *Rouyerus* Pic gestellt. Sei lässt sich wie folgt charakterisieren. Die starken, kräftig vertieften Punktstreifen der Flügeldecken enthalten tief eingestochene quere Punkte. Die Zwischenräume sind rippenartig erhaben, laufen nach hinten zusammen oder vereinigen sich in der Spitze. Sie sind nicht auffallend verschieden in der Breite. Die mässig dicken Fühler haben \pm verbreiterte Mittelglieder. Die Schläfen sind eckig. Die Unterschiede gegen die verwandten Gattungen ergeben sich aus der Tabelle der Gattungen. Der Typus der Gattung ist *B. lineaticeps* Pic. Die Gattung war bisher bis auf eine Art nur von Java und Sumatra bekannt.

Tabelle der Gattung *Borchmannia* Pic.

a¹. Halsschild grob und dicht punktiert.

b¹. Halsschild länger als breit. Nur die Naht und die Spitze der Flügeldecken dunkel. Länge, 9 bis 11 mm. Fast zylindrisch, wenig glänzend, Oberseite kahl. Unterseite schwarz, Vorderbrust zuweilen mehr oder wenig gelbrötlich, Schenkel- und Schienenbasis gelb, Fühler schwarz, Kopf einfarbig dunkelbronze, rot gefleckt oder ganz rot, Halsschild und Flügeldecken meist gelbrot oder rot, Naht der Decken vom Ende der Schildchenpunktreihe ab schwarz (oft mit metallischem Schimmer), Spitzen mehr oder weniger breit blauschwarz, Halsschild zuweilen mit schwarzer Mittellinie. Kopf länger als breit; Clypeus schwach ausgerandet; Hinterkopf grob punktiert mit Längsrinne; Fühler nicht die Körpermitte erreichend, gegen die Spitze verbreitert, Endglied beim ♂ so lang wie die 3 vorletzten Glieder zusammen. Halsschild wenig länger als breit, mit groben, dichten Nabelpunkten. Flügeldecken mit sehr dicht punktierten Streifen; Zwischenräume in der Spitze rippenartig, die ungeraden etwas breiter und höher. Mindanao, Luzon, und Negros *B. nigrifinis* sp. nov.

b². Auch die Seiten der Flügeldecken sind dunkel. 3. und 5. Zwischenraum breiter, 1. bis 5. Zwischenraum nicht mit Schneide. Länge, 7 bis 9 mm.; Schulterbreite, 2 bis 2.5 mm. Sehr gestreckt, zylindrisch, wenig glänzend; schwarz mit grünlichem Bronzeglanz, Fühler schwarz, Oberkiefer braungelb mit schwarzer Spitze, Halsschild schwarz oder rot, Flügeldecken mit grünem Bronzeglanz, 3. und 9. Zwischenraum, der 3., 4. und 5. fast bis zur Spitze oder 3. bis 7. in der vorderen Mitte hellgelb, Basis der Schenkel und der Schienen hellgelb. Kopf lang, Clypeus ausgerandet; Stirn dicht und grob punktiert; Fühler kürzer als der halbe Körper, nach aussen ziemlich stark verdickt, 10. Glied so breit wie lang, Endglied so lang wie die 4 vorletzten Glieder zusammen, rötlich. Halsschild so lang wie breit, grob und ziemlich dicht punktiert. Flügeldecken mit starken Punktstreifen, Zwischenräume in der Spitze rippenartig; Spitzen stark gewölbt. Borneo *B. dissimilis* Bm.

c¹. Flügeldecken mit gelber Zeichnung.

d¹. Halsschild ganz rot, 3. Zwischenraum der Flügeldecken gelb.

var. *rufithorax* Pic.

d². Halsschild rot mit dunkler Mittellinie var. *lineaticollis* Pic.

c². Flügeldecken ohne gelbe Zeichnung, dunkel.

e¹. Halsschild ganz dunkel var. *subunicolor* Pic.

e². Halsschild ganz rötlich gelb, Flügeldecken ganz dunkel.

var. *innotatipennis* Pic.

a². Halsschild ziemlich fein und zerstreut oder fast unpunktiert, so lang wie breit, Flügeldecken blauschwarz.

f. 3. Zwischenraum gelb. Länge, 8.5 mm. Fast zylindrisch, ziemlich glänzend; gelbrot, letztes Abdominalsegment, die Epimeren der Hinterbrust, die Schenkelspitze, die Schienen mit Ausnahme der Basis und bei den Mittel- und Hinterbeinen auch der Spitze und die Füße schwarz, Kopf mit Ausnahme des Halses und zweier Flecke hinter den Augen und die Fühler schwarz, Flügeldecken schwarz, 3. Zwischenraum bis auf das letzte Viertel gelb. 10. Fühlerglied so

lang wie breit, Endglied so lang wie die 2 vorletzten zusammen. Halsschild ziemlich spärlich, flach und wenig grob punktiert. Zwischenräume der Punktstreifen wie bei *nigrifinis* m. Philippinen.

B. vittata sp. nov.

Vielleicht ist die *B. reducta* Pic, Bull. Soc. Ent. Fr. (1924) 231, von den Philippinen mit dieser Art verwandt. Ihre Beschreibung war mir leider nicht zugänglich, ebenso nicht die Beschreibung der Varietät *lineata*.

- f. 3. bis 5. Zwischenraum gelb. Länge, 9 mm. Fast walzenförmig, weniger gestreckt als die übrigen Arten, mässig glänzend; gelbbraun, Vorderbrust, die Hinterbrust mit je einem schwarzen Fleck, Hinterbrust zum grössten Teile schwarz, 1. bis 3. Hinterleissegment jederseits mit einem grösseren schwarzen Fleck, 4. und 5. schwarz, Kopf und Fühler schwarz, Halsschild mit einem schwarzen Längsfleck nahe dem Vorderrande, Schildchen schwarz, Flügeldecken dunkelblauschwarz, Beine schwarz, Basis der Schenkel und der Schienen gelb, Mittel- und Hinterschenkel in der ersten Hälfte gelb, Hüften hell, Mittelhüften mit dunklem Fleck. Halsschild etwas kugelig, glänzend, fast unpunktiert. Punktstreifen der Flügeldecken sehr breit, Zwischenräume sehr schmal. Mindanao.

B. glabricollis sp. nov.

ÜBERSICHT ÜBER DIE BEKANNTEN ARTEN

Borchmannia dissimilis BM., L'Échange (1912) 35. Borneo.

Borchmannia dissimilis v. *innotatipennis* PIC, loc. cit.

Borchmannia dissimilis v. *lineaticollis* PIC, loc. cit.

Borchmannia dissimilis v. *subunicolor* PIC, loc. cit.

Borchmannia lineaticeps PIC, L'Échange (1912) 35. Java.

Borchmannia lineaticeps v. *atriceps* PIC, Mém. ex-ent. 5 (1913) 15. Borneo.

Borchmannia reducta PIC, Bull. Soc. ent. France (1924) 231. Philippinen.

Borchmannia reducta v. *atriceps* PIC, loc. cit.

NEUE ARTEN

BORCHMANNIA NIGRIFINIS sp. nov.

Länge, 9 bis 11 mm. Gestreckt, fast zylindrisch, wenig glänzend, Oberseite fast kahl; Unterseite schwarz, Vorderbrust oft ± rötlich, Schenkel- und Schienenbasis gelb, Fühler schwarz, Kopf einfarbig dunkelbronze, rot gefleckt oder ganz rot, Halsschild und Flügeldecken meist gelbrot oder rot, Naht der Decken vom Ende der Schildchenpunktreihe schwarz (oft mit Metallglanz), Spitzen ± breit blauschwarz, Halsschild oft mit schwarzer Mittellinie. Kopf länger als breit; Oberlippe quer, sehr flach ausgerandet, in der vorderen Hälfte mit sehr feinen Borsten; Clypeus etwas breiter, schwach ausgerandet, etwas gröber und dichter punktiert, von der Stirn durch einen breiten, flachen, gebogenen Eindruck abgesetzt; Stirn und Hinterkopf gewölbt,

meist grob und dicht punktiert, mit Längsrinne; Augen ausgerandet, Abstand $1\frac{1}{2}$ Durchmesser (σ) oder etwas weiter; Schläfen länger als ein Auge, gerundet; Hals stark abgeschnürt; Fühler nicht die Körpermitte erreichend, gegen die Spitze verbreitert, Grundglieder dünn, 2. und 3. Glied gleich, vom 4. an Glieder etwas verbreitert, Glied 8 und 9 so breit wie lang, 10 etwas quer, Endglied gebogen, so lang wie die 3 vorhergehenden Glieder zusammen (σ); beim φ sind die Fühler dicker und etwas kürzer, schon vom 3. Gliede an verdickt, Glied 9 und 10 so breit wie lang, Endglied leicht gebogen, gegen die Spitze verdünnt, nicht ganz so lang wie 9 und 10 zusammen; Halsschild gewölbt, wenig länger als breit, breiter als der Kopf, grob und dicht mit Nabelpunkten besetzt, Basis breit und aufgebogen gerandet, Seiten gerundet, Basisecken vorstehend, Vorderecken verrundet, Vorderrand schmaler als die Basis vor dem aufgebogenen Rande. Schildchen zungenförmig, glatt. Flügeldecken nicht ganz so breit wie die Halsschildbasis, schmal, gegen die Spitze steil abfallend, zusammen gerundet, Scheibe mit sehr dicht punktierten Streifen, Punkte quer; Zwischenräume schmal, rippenartig gewölbt, die ungeraden etwas breiter und höher, in der Spitze alle sehr schmal und rippenartig; Epipleuren glatt, schmal, nahe der Spitze etwas ausgehöhlt; Schultern kräftig; Unterseite sehr fein und zerstreut punktiert, Seiten des Abdomens etwas uneben, letztes Segment des Weibchens in der Mitte ausgerandet. Beine keulig, fein punktiert und behaart, Hintersehenkel den Hinterrand des 4. Segments nicht erreichend, Schienen am Grunde leicht gebogen; Prosternalfortsatz schmal, so hoch wie die Hüften; Metatarsus so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

Viele Tiere von MINDANAO, Surigao (*Baker*): Mumungan (*Böttcher*). LUZON, Mt. Banahao (*Böttcher*). NEGROS, Cuernos Mts. (20770). MINDANAO, Mumungan, 7. 3. 1915. LUZON, Mt. Banahao, 2,000 F., 25. 4. und 15. 6. 1914; Mt. Isarog, 4,000 F., 6. 6. 1915 (*Böttcher*), 5 Exemplare im Museum Amsterdam.

Ein Männchen von Mumungan, Mindanao, ist auf der Oberseite fast ganz dunkel bronzefarbig; nur der Halsschild hat an jeder Seite einen breiten roten Streifen; die Flügeldeckenbasis ist schwach rötlich violett.

Die Art nahe verwandt mit *B. dissimilis* Bm, ist aber breiter und ganz abweichend gefärbt. Bei *dissimilis* Bm ist das männliche Fühlerendglied so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen, das 10. Glied viel mehr quer, der Kopf länger, die Schläfen eckig u. s. w.

BORCHMANNIA VITTATA sp. nov.

Länge, 8.5 mm. Form wie *nigrifinis* m., glänzender, gelbrot, letztes Abdominalsegment, Epimeren der Hinterbrust, Schenkelspitzen, Schienen mit Ausnahme der Basis und bei den Mittel- und Hinterbeinen auch der Spitzen und die Füße schwarz. Kopf mit Ausnahme des Halses und zweier Flecke am Hinterende des Kopfes und die Fühler und Flügeldecken schwarz, 3. Zwischenraum bis zu $\frac{2}{3}$ der Länge gelb. Kopf wie bei *nigrifinis*, 10. Fühlerglied so lang wie breit, Endglied etwas gebogen, so lang wie das 9. und 10. Glied zusammen. Halsschild ziemlich spärlich, flach und mässig grob punktiert, Vorderrand fein, Basis breit und aufgebogen gerandet; Zwischenräume der Punktstreifen breiter als bei voriger Art; Analsegment nicht ausgerandet. Alles übrige wie bei *nigrifinis*.

SIBUYAN (19757 Baker), ein ♀.

Vielleicht ist die Art nur eine stark abweichende Varietät von *nigrifinis* m.

BORCHMANNIA GLABRICOLLIS sp. nov.

Länge, 9 mm. Fast walzenförmig, weniger gestreckt als die übrigen Arten; mässig glänzend, Oberseite unbehaart; gelbbraun, Vorderbrust neben den Vorderhüften jederseits mit einem schwarzen Fleck, Hinterbrust zum grössten Teile schwarz, 1. bis 3. Hinterleibssegment jederseits mit einem grösseren schwarzen Flecke, 4. und 5. ganz schwarz, Kopf und Fühler schwarz, Halsschild mit einem schwarzen Längsfleck nahe dem Vorderrande, Schildchen schwarz, Flügeldecken dunkel schwarzblau, 3. bis 5. Zwischenraum der Punktstreifen fast von der Basis bis gegen die Spitze gelb, Beine schwarz, Basis der Schenkel und Schienen gelb, Mittel- und Hinterschenkel von der Basis aus zum grössten Teile gelb, Hüften gelb, Mittelhüften mit dunklem Fleck. Kopf mässig gestreckt; Oberlippe etwas quer, gegen die Spitze erweitert, spärlich und fein punktiert und beborstet, schwach ausgerandet; Clypeus fein und zerstreut punktiert, leicht ausgerandet, von der Stirn durch eine gebogene Furche getrennt; Stirn und Hinterkopf ziemlich dicht und grob punktiert; Scheitel mit flacher Längsrinne; Schläfen so lang wie ein Auge; Hals stark abgeschnürt; Fühler gewöhnlich, 3. Glied kaum länger als das 4., Endglied dick, schwach gebogen, fast so lang wie die 4 vorhergehenden Glieder zusammen; Augen gewöhnlich, Abstand fast 2 Augendurchmesser. Halsschild so lang wie breit, beträchtlich breiter als der Kopf mit den Augen, etwas kugelig, fast unpunktet, glänzend, Seiten ungerandet, Vorderrand fein,

Basis breit und aufgebogen, Basisecken stark vortretend. Schildchen gewöhnlich. Flügeldecken nicht ganz doppelt so breit wie der Halsschild, etwas $3\frac{1}{2}$ mal so lang, Punktstreifen kräftig, aber schmaler als bei den anderen Arten; Zwischenräume stark gewölbt, aber nur gegen die Spitze kielförmig, Punkte gegen die Spitze viel schwächer; Spitzen zusammen abgerundet; Borstenpunkte auf den Zwischenräumen sehr schwach, 3. Zwischenraum mit 1 Punkt gegen die Spitze. Unterseite stark glänzend, Seiten der Hinterbrust mit einigen gröberen Punkten, Abdominalsegmente in der Mitte mit 2 unregelmässigen Borstenreihen; Prosternalfortsatz gewöhnlich; Abdominalfortsatz zwischen den Hinterhüften fast halbkreisförmig, gerandet. Beine mittel, Schenkel keulig, die Spitzen der Hinterschlenkel erreichen den Hinterrand des 4. Segments, Schenkel sehr fein und spärlich punktiert; Schienen fein und dicht punktiert und kurz behaart, wenig gebogen, Aussenkante gerundet; Metatarsus der Hinterfüsse so lang wie die folgenden Glieder zusammen.

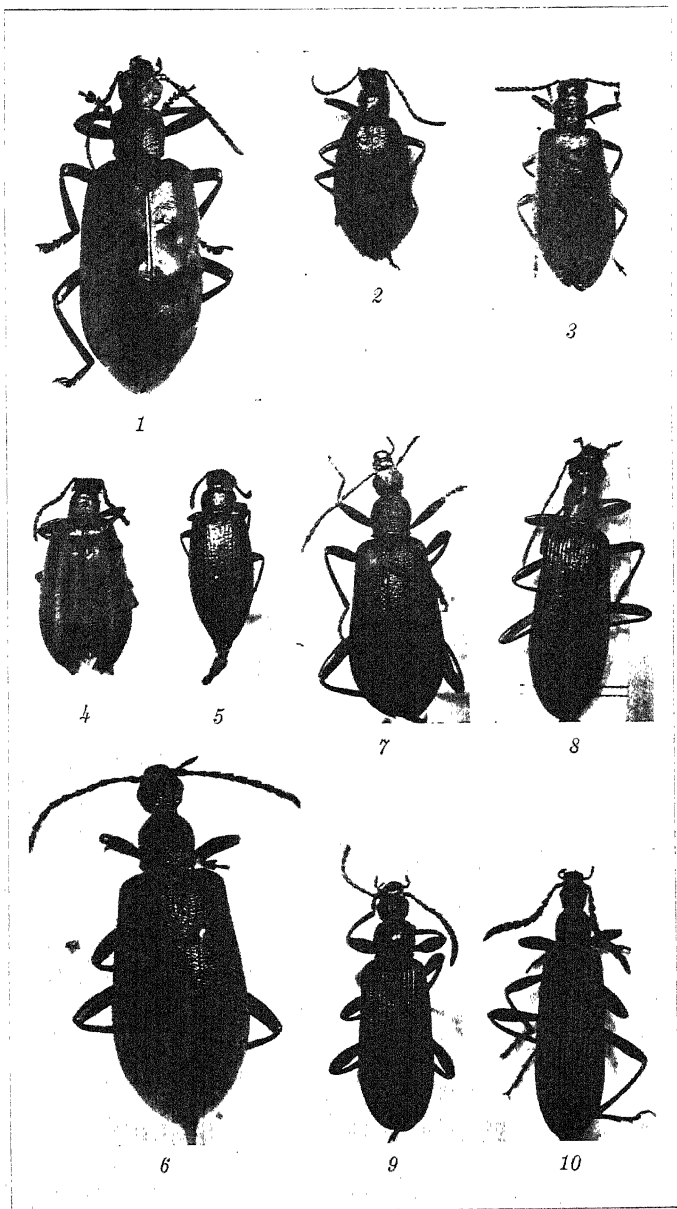
MINDANAO, Davao (7273 *Baker*), ein ♂.

Diese Art unterscheidet sich sogleich von ihrer verwandten durch die Form und Skulptur des Halsschildes und der Flügeldecken, letzte weisen sie vielleicht einer anderen Gruppe zu.

ILLUSTRATIONEN

TAFEL 1

- FIG. 1. *Lagria foveata* Bm.
2. *Lagria spoliata* Bm.
3. *Aulonogria (Lagria) concolor* Blanch.
4. *Neogria decorata* Bm.
5. *Heterogria striatopunctata* Bm.
6. *Casnonidea villosa* Bm.
7. *Anisostira (Sora) perforata* Bm.
8. *Sora suturalis* Bm.
9. *Falsonemostira pulchella* Bm.
10. *Borchmannia nigrifinis* Bm.



TAFEL 1.

INDEX

[New names and new combinations are printed in **boldface**.]

A

- Acanthaceae, 358.
 Achnanthes brevipes Ag. var. *intermedia* Kütz., 41.
 fukiensis Skv., 41.
 inflata Kütz., 41.
 inflata var. *sinica* Skv., 41.
 Achnanthidium lanceolata Bréb., 41.
 lanceolata var. *dubia* Grun., 41.
 Acutipula, 294.
 Aëdes, 218, 219, 228.
 ægypti, 215, 218-225, 227, 228, 381-384.
 albopictus Skuse, 215, 216, 218, 221-225, 227, 228.
 (*Stegomyia*) *albopictus* Skuse, 215, 216, 219.
 (*Stegomyia*) *fasciata*, 215.
 Aglaia Lour., 326.
 denticulata Turez., 328.
 ramosii Quis., 326.
 Albatross, 65.
 Albizzia lebbekoides Benth., 95, 100.
 Alegre avocado, 99.
 ALEXANDER, CHARLES P., New or little known Tipulidæ from the Philippines (Diptera), VI, 287.
 Alfalfa, 95, 100.
 Algaroba, 95.
 spineless, 100.
 ALLEN, RAY N., Philippine black coral, 65; Statistics and tests of gasoline marketed in the Philippine Islands, 247.
 Alocasia macrorrhiza (Linn.) Schott, 91, 99.
 Alpine diatoms from Fukien Province, South China, 39.
 Alugbati, 387.
 ALVIR, A. D., Potable artesian water in Rizal Province, Luzon, 75; Antamokite, a new gold-silver telluride, 137.
 Ampelocissus martini Planch., 83, 93.
 Amphipleura pellucida Kütz. var. *recta* Kitton, 39, 44.
 Amphora coffaeiformis Ag. var. *perpusilla* Grun., 34.
 ovalis Kütz. var. *gracilis* (Ehrenb.) Van Heurck, 46.
 ovalis Kütz. var. *pediculus* Kütz. forma *mongolica* Skv., 34.
 ovalis var. *typica* Cleve, 34, 46.

- Ancylostoma (Dubini) Creplin, 263.
 braziliense de Faria, 263.
 caninum (Ercolani), 263.
 ceylanicum (Looss), 263.
 Ancylostomidæ, 263.
 Ancylostominæ, 263.
 Anilide and toluides of chaulmoogric acid, 375.
 Anisostira Bm., 442.
 Anomoeoneis exilis (Kütz.) Grun., 33.
 polygramma Ehrenb., 33.
 sphaerophora Kütz., 33.
 Anonaceae, 328.
 Anopheles barbirostris, 60, 61.
 fuliginosus, 62.
 hyrcanus, 60.
 kochi, 62.
 ludlowi, 59, 61.
 maculatus, 59, 60.
 minimus, 59, 60, 62.
 philippinensis, 60, 62.
 rossii, 59-61.
 subpictus, 59, 61.
 tesselatus, 62.
 umbrosus, 62.
 vagus, 59-61.
 Anoplocephala E. Blanch., 262.
 perfoliata (Goeze), 262.
 Anoplocephalidæ, 262.
 Anoplocephalinæ, 262.
 Antamokite, a new gold-silver telluride, 137.
 Antipathes abies (Linn.) Gray, 65, 67, 68.
 Arduenna Railliet & Henry, 271.
 strongylina (Rudolphi), 271.
 Arduenninæ, 271.
 Aristolochiaceae, 322.
 Artocarpus odoratissima Bleo., 86, 92, 99.
 Ascaridæ, 269.
 Ascarinæ, 269.
 Asclepiadaceae, 342.
 Asterionella formosa Hassel., 32.
 Attheyella coronata Sars, 145-147.
 decorata Daday, 145, 147.
 Autlonogria Bm., 405, 424.
 concolor Blanch., 403, 424.
 rugosa F., 424.
 Avocado, 90.

B

- Bacillus lepræ, 234, 235, 240.
 pyocyaneus, 210.
 pyogenes suis, 210.
 rhusiopathiae suis, 210.

Bacillus—Continued.

- suissetifer, 209.
 suisepeticus, 209, 210.
 Balantidium coli, 181.
 Bamboo, Philippine, bending and compressive strengths of, 121.
 Bambusa spinosa Roxb., 121.
 Banana, 85.
 Basella rubra Linn., 387.
 Belyta Jurine, 9, 10.
 mindanaensis Fouts, 9.
 Bending and compressive strengths of the common Philippine bamboo, 121.
 Bethyidae, 1.
 Biga, 91, 99.
 Bika, 88, 98.
 BORCHMANN, FRITZ, Die Lagriden-Fauna der Philippinen, 403.
 Borchmannia Pic, 442, 527, 528.
 dissimilis Bm., 528-530.
 dissimilis Bm. var. innotatipennis Pic, 528, 529.
 dissimilis Bm. var. lineaticollis Pic, 528, 529.
 dissimilis Bm. var. rufithorax Pic, 528.
 dissimilis Bm. var. subunicolor Pic, 528, 529.
 glabricollis Bm., 529, 531.
 lineiceps Pic, 527, 529.
 lineiceps var. atriceps Pic, 529.
 nigrifinis Bm., 528, 529, 531.
 reducta Pic, 529.
 reducta var. atriceps Pic, 529.
 vittata Bm., 529, 531.
 vittata Bm. var. lineata, 529.
 Borneostira Pic, 442.
 Bragantia affinis Planch., 323.
 Bunostomum (Railliet), 268.
 phlebotomum (Railliet), 268.
 trigonocephalum (Rudolphi), 268.

C

- Calamus ornatus Bm. var. philippinensis Becc., 86, 98.
 Calanoida, 151.
 Caloneis silicula Ehrenb. var. genuina Cleve, 41.
 silicula Ehrenb. var. ventricosa (Ehrenb.) Donk., 32.
 Canarium commune Linn., 91, 99.
 Canthocamptus, 146, 147.
 bidens Daday, 146, 148.
 bidens Schmeil, 147.
 bidens van Douwe, 145.
 bidens coronatus, 147.
 bidens subsp. coronatus (Sars), 148, 145.
 coronatus, 146, 147.
 decoratus, 147.
 grandidieri Rich., 147.
 minutus Claus., 146.
 mrzeki, 146.
 zechokkei, 146.
 Capsicum frutescens Linn., 387.
 Casnonidea Fairm., 403, 404, 441-444, 471, 472, 524.
 aeneipennis Bm., 447, 462.
 aequalica Bm., 457.
 albopilosa Schaaf., 403, 446, 450.
 apicalis, 453.
 apicipennis Bm., 450.
 atriceps Fairm., 442, 443.
 atricolor Pic, 448, 450, 464.
 atricolor var. erythrothorax Bm., 465.
 atricolor var. pallidior Pic, 465.
 atricolor var. ustulata Bm., 465.
 atripennis Bm., 453.
 baguiona Bm., 448, 463.
 bakeri Bm., 446, 458.
 celestis Bm., 459.
 ceylanica, 455.
 celestis Bm., 447.
 colon Bm., 449, 450, 469.
 colon var. flavoapicalis Bm., 468.
 colonoides Bm., 450, 469.
 comata Bm., 445, 455.
 consanguinea Bm., 445, 454, 455.
 crassicornis Bm., 447, 461, 468.
 dimidiata Fairm., 448, 450.
 dohrni Bm., 450.
 dohrni Bm. v. pallidicolor Pic, 450.
 finalis Bm., 449, 467, 468.
 fuscata Bm., 453.
 holomelena Frm., 442-444.
 impressifrons Schaaf., 447, 450, 459.
 inaequalica Bm., 444, 450.
 insularis Pic, 450.
 lugens Bm., 445, 454, 455, 463.
 lugens var. flavohirtella Bm., 455.
 lugens var. nigrohirtella Bm., 455.
 macrops Bm., 449, 450, 466, 469, 470.
 mauricei, 470.
 melaniceps Bm., 450, 467-469.
 melanoptera Bm., 450.
 melanura Bm., 449, 450.
 mollis Bm., 446, 450, 452, 456-458, 460.
 mutata Bm., 445, 452, 454.
 mutata var. apicalis Bm., 445.
 mutata var. atripennis Bm., 445.
 mutata var. fuscata Bm., 445.
 mutata var. suturalis Bm., 445.
 nigra Bm., 448.
 nigriceps Pic, 470.
 palliceps Bm., 450.
 parcepunctata Bm., 448, 465.
 polypunctata Bm., 447, 454, 455, 460.
 postica Bm., 449, 450.
 pretiosa Bm., 449, 468.
 rugosula Bm., 446, 457.
 similata Bm., 447, 460.
 simulatrix Bm., 444, 451, 464.
 suturalis Bm., 453.
 typus, 450.
 Var. atripennis Bm., 450.
 Var. pallidicolor Pic, 450.
 villosa Bm., 446, 450, 458.
 viridicollis Bm., 446, 450, 452, 455, 456.

- Cassava, 92.
leaves, 100.
- Cerogria Bm., 405, 428.
buruensis Bm., 429.
cinerea Fairm., 429.
dohrni Bm., 403, 429, 430.
oriunda Bm., 428, 429.
philippinensis Bm., 428, 429.
- Cestoda, 262.
- Chaetodont new to the Philippines, 288.
- CHAPPUIS, P. A., Copepoda harpacticoida
von der Insel Luzon, Philippinen,
142.
- Chappuisiella, 147.
- Chara, 61.
- Chayote, 93, 100.
- Chile leaves, 387.
- Cicca accida (Linn.) Merr., 90, 99.
- Cinnamomum camphora Nees & Ebermaier,
104.
- Citrus aurantifolia Swg. var. aromatica
Wester, 91, 99.
- Clerodendron Linn., 343.
apayaense Quis., 343.
infortunatum Linn., 345.
- Clinical skin lesions in Philippine mon-
keys resulting from experimental in-
oculation with human leprosy material,
233.
- Coccoineis placentula Ehrenb. var. euglypta
Ehrenb., 41.
- Coconut flour, 51.
- Compositae, 368.
- Composition of some Philippine fruits, vege-
tables, and forage plants, 85.
- Copepoda harpacticoida von der Insel Lu-
zon, Philippinen, 143.
- Coral, black, Philippine, 65.
- Coscinodiscus, 31.
lacustris Grun. var. hyperboreus Grun.,
32.
lacustris Grun. var. septentrionalis
Grun., 32.
- CRUZ, AURELIO O., and AUGUSTUS P.
WEST. Water-white coconut oil and
coconut flour, 51.
- Culex albopictus Skuse, 216-218.
scutellaris Walk., 216, 217.
variegatus Dol., 216, 217.
- Culicoides, 175.
- Cuneate, 354.
- Cyclops varicans-Aehnlichen, 155.
varicans-Gruppe, 155.
- Cyclotella kützingeriana Thw., 31.
meneghiniana Kütz., 31.
- Cylicostomum, 266.
- Cymatopleura elliptica Bréb., 36.
- Cymbella aspera Ehrenb., 45.
aspera Ehrenb. var. truncata Rabenh.,
34.
aspera var. manshurica Skv., 45.
cistula (Hempr.) Van Heurck var. eucis-
tula A. Mayer forma minor Van
Heurck, 34.

Cymbella—Continued.

- cistula (Hempr.) Van Heurck var.
maculata Kütz., 34.
gracilis Rabenh., 45.
naviculiformis Auersw., 45.
signata Pant. var. chinensis Skv., 46.
tumida Bréb., 45.
tumida var. borealis Grun., 45.
ventricosa var. genuina A. Mayer forma
minuta (Hilse) A. Mayer, 45.
ventricosa (Kütz.) Cleve var. laevis
(Naegeli) A. Mayer, 45.
- Cyandra, 89, 99.
- Cyphomandra betacea Sdt., 89, 99.
- Cyrtandra Forst., 345.
aeruginosa Quis., 345.
castanea Merr., 346.
disparifolia Quis., 347.
ferruginea Merr., 356.
glabrilimba Quis., 349.
lobbi C. B. Clarke, 354.
loheri Quis., 351.
mucronatisepala Quis., 352.
parviflora C. B. Clarke, 358.
reticosa C. B. Clarke, 348.
similis Quis., 354.
tenuipes Merr., 350.
tenuisepala Quis., 351, 352, 356.
- Cyrtosperma merkusii (Hassk.) Schott, 91,
99.

D

- Dalaya, 91.
juice, 99.
- Dallis grass, 94, 100.
- Davaona Bm., 404, 442, 524.
perforata Bm., 524.
perforata (Bm.) var. mimica Bm., 525.
- Dengue fever, transmission of, by Aedes
albopictus Skuse, 215; transmission
of the virus of, from mosquito to
mosquito, 331.
- Derris Lour., 324.
ferruginea Benth., 326.
ferruginoides Quis., 324.
- Determination of available alkalinity in
commercial lime, 71.
- Diapriidae, 9.
- Diaptomus, 151, 154, 155.
sensibilis Kieff., 151.
- Diatoms from Dalai-nor lake, Eastern Mon-
golia, 31.
- Dicranomyia microstigma Alex., 301.
- Dicrocoeliidae, 261.
- Dicrocoelinae, 261.
- Dictyocaulus Railliet & Henry, 269.
viviparus (Block), 269.
- Die Lagriiden-Fauna der Philippinen, 403.
- Dillenia mindanaensis Elm., 88, 98.
- Dilleniaceae, 332.
- Diospyros discolor Willd., 88, 99.
ebenaster Retz., 89, 99.

- Diploneis elliptica* Kütz., 41.
elliptica Kütz. var. *grossepunctata* Pant., 42.
finica, 42.
finica (Ehrenb.) Cleve forma *sinica* Skv., 42.
Dissimiles, 345.
Dryobalanops aromatica Gaertn., 104.

E

- Elatostema acrophilum* C. B. Rob., 322.
brunonianum Quis., 318.
catanduanense Merr., 320.
iridense Quis., 320.
Elephantomyia samarensis Alex., 305.
 (Elephantomyodes) *samarensis* Alex., 305.
Epiphragma bakeri Alex., 303.
bakeri flavosternata Alex., 303, 304.
bakeri fuscosternata Alex., 303, 304.
bakeri ochrinota Alex., 303.
Epithemia argus (Ehrenb.) Kütz., 36.
hyndmannii W. Sm., 46.
hyndmannii var. *chinensis* Skv., 46.
turgida (Ehrenb.) Kütz., 36.
zebra (Ehrenb.) Kütz., 36.
zebra (Ehrenb.) Kütz. var. *saxonica* Kütz., 46.
Eriocera lativentris Bezzi, 305.
verticalis (Wied.), 305.
Erysipelothrix, 210.
rhusiopathiae, 210.
 ESPINOSA, JOSÉ C., Bending and compressive strengths of the common Philippine bamboo, 121.
Euaglaia, 326.
Euclerodendron, 343.
Euderris, 324.
Eugenia Micheli, 337.
casiguranensis Quis., 337.
elliptilimba Merr., 339.
isabelensis Quis., 339.
Euglochina, 305.
Euhedyotis, 361.
Eumacsa, 341.
Eunotia clevei, 39, 41.
clevei Grun. var. *sinica* Skv., 39, 40.
mayor W. Sm. var. *asiatica* Skv., 40.
monodon Ehrenb., 32.
pectinalis Kütz., 40.
tropica Hustedt, 39, 40.
Euphorbiaceae, 328.
Eurhaphidia inelegans Alex., 303.
nigrofemorata Alex., 302, 303.
Eurytrema Looss, 261.
ovis Tubangui, 261.
Esuderoxylon swageri Teyssm. & Binn., 92, 99.
Eutrapiela Blanch., 471.
Eutrigonostemon, 328, 330.
Exostira Bm., 441, 443, 512.
banosa Bm., 514, 520.
circumscripta Bm., 513, 517.
contortula Bm., 513, 519, 520.

Exostira—Continued.

- hirtipes*, 521, 522.
maculipennis Blair, 512, 514.
obliquefasciata Bm., 513, 515.
pallida Bm., 514, 518, 522, 523.
punctator Bm., 514, 523.
sandakana Bm., 514, 522.
sellata Bm., 403, 512-514, 516.
similis Bm., 514, 520-522.
tumidicollis Bm., 513, 518.
variipennis Frm., 516.

F

- Falsonemostira* Pic, 442, 525.
annulipes Pic, 526, 527.
pulchra Bm., 526.
Feronia limonia Swg., 87, 98.
Ficus Tournef., 316.
annulata Bm., 317.
balabacensis Quis., 316.
bracteata Wall., 317.
chrysocarpa Reinw., 317.
parietalis Bm., 317.
Flacourtia ramontchi L'Herit., 88, 99.
rukam Zoll. & Morran, 88, 99.
 FOUTS, ROBERT, New bethylid and serphoid parasites from Borneo and the Philippine Islands, 1.
Fragilaria construens (Ehrenb.) Grun., 32.
Frustulia rhomboides var. *amphipleuroides* Grun., 44.
rhomboides Ehrenb. var. *saxonica* Rabenh., 44.
vulgaris var. *asiatica* Skv., 44.
vulgaris Thw. var. *constricta* Skv., 44.

G

- Galinsoga Ruiz & Pavon*, 368.
parviflora Cav., 368.
 Gasolinc, statistics and tests of, marketed in the Philippine Islands, 247.
 Genital manifestations of *Framboesia tropica*, 13.
Geranomyia argentifera de Meij., 301.
Gesneriaceae, 345.
Giricidia sepium Steud., 100.
sepium (Jacq.) Steud., 93, 100.
Globocephalus Molin., 263.
longemuconatus Molin., 263.
samoensis (Lane), 263.
urosubulatus (Alessandrini), 263.
Gnathostoma Owen, 271.
spinigerum Owen, 271.
Gnathostomidae, 271.
Gnathostominae, 271.
Gnophomyia filiformis Alex., 305, 306.
macrocera Alex., 306.
Gomphonema augur Ehrenb., 35.
brasiliense Grun., 44.
constrictum Ehrenb. var. *capitata* Ehrenb., 44.
lanceolatum Ehrenb., 44.
parvulum Kütz., 45.

Gomphonema—Continued.

- puiggarianum, 44.
 puiggarianum Grun. var. sinica Skv., 44.
 sphaerophorum Ehrenb. var. asiatica Skv., 45.
 subclavatum Grun., 45.
 subtile Ehrenb., 45.
 Goniodineura nigriceps van der Wulp, 300.
 Gonomyia longiradialis Alex., 308.
 (Lipophleps) longiradialis Alex., 307.
 Gorgonia acerosa, 68.
 cavolinii, 67, 68.
 flabellum, 68.
 Gramineæ, 315.
 Guamá, 87, 98.
 Gyaloccephalus Looss, 267.
 capitatus Looss, 267.

H

- Habronema Diesing, 270.
 megastoma (Rudolphi), 270.
 microstoma (Schn.), 270.
 muscæ (Carter), 270.
 Hantzschia amphioxys (Kütz.) Grun., 35.
 amphioxys var. elongata Grun., 46.
 amphioxys var. gracilis Hustedt, 35.
 amphioxys (Kütz.) Grun. var. xerophila Grun., 46.
 Hedyotis Linn., 361.
 mindorensis Quis., 361.
 Helminth parasites of mammals in the Philippine Islands, 261.
 Helogria Bm., 404, 405, 425.
 fissiceps Bm., 425, 426.
 mimica Bm., 426.
 pilosa Bm., 426, 427.
 pruinosa Chevr., 425-427.
 Hemigraphis Nees, 359.
 cardiophylla Quis., 359.
 fruticulosa C. B. Clarke, 361.
 nummularifolia Merr., 361.
 HERMANO, A. J., The vitamin contents of Philippine foods, I. Vitamins A and B in Basella rubra, Capsicum frutescens, and Vigna sinensis, 387.
 Heterogria Fairm., 405, 430, 432, 441.
 armigera Bm., 439, 440.
 atra Bm., 433, 436.
 atripennis Pic, 433.
 basicornis Bm., 432, 435.
 fraudulenta Bm., 433, 438, 439.
 hirta Bm., 432, 434.
 kalingana Bm., 433, 435.
 pilosa Bm., 433, 437, 438.
 punctatissima Fairm., 432.
 serrifera, 433, 440.
 setosa Bm., 433, 439.
 striatopunctata Bm., 432, 434, 435.
 testaceipes Pic, 433.
 sp., 432.
 Hevi, 87, 98.

- Holacanthus bispinosus Gthr., 283.
 diacanthus Blkr., 283.
 multispinis Playfair, 284.
 Hydnocarpus alcala C. DC., 373.
 Hydracarinæ von der Insel Luzon, Philippinen, 159.
 Hydrosera boreana J. Pant., 40.
 triquetra Wall., 40.
 Hyostromyulus rubidus, 271.
 Hysterarthron Thoms., 442, 472.

I

- Iba, 90, 99.
 Inaldaba, 98.
 Inga laurina Willd., 87, 98.

J

- Jambosa, 337.
 JOVELLANOS, C. M., The determination of available alkalinity in commercial lime, 71.

K

- Kakauáti, 98, 100.
 flowers, 100.
 Kalapi, 86, 98.
 Kambóg, 88, 99.
 Kanari, 91, 99.
 Kariskis, 95, 100.
 KIEFFER, FRIEDRICH, Süßwasser Copepoden (Calanoida und Cyclopoida) von der Insel Luzon, Philippinen, 151.
 Kikuyu grass, 94, 100.

L

- Lagria F., 404, 405, 422, 431.
 bakeri Bm., 407, 412.
 blairi Bm., 422.
 difficilis Bm., 408, 414.
 foveata Bm., 408, 410.
 fulgidipennis Bm., 406, 410, 413.
 hirticollis Bm., 403, 408-410, 415, 417, 422.
 insularis Bm., 409, 415.
 ionoptera Er., 407, 408, 410, 413, 414, 422.
 ionoptera var. laeta Bm., 414.
 meloides Bm., 406, 410, 411.
 nana Bm., 409, 410, 413, 421.
 placens Bm., 407, 413.
 prasinella Fairm., 408, 410, 414, 422.
 pumila Bm., 410, 418, 420.
 pusilla Bm., 409, 419.
 seidlitzii Bm., 407, 410, 414, 422.
 setosa Bm., 408, 414.
 spoliata Bm., 409, 416, 417.
 unicolor, 422.
 vicina Bm., 409, 417, 419.
 vittata Bm., 404, 410, 421.
 Lagriinæ, 404.
 Lagriocera Fairm., 405, 419, 431, 441.
 Lagriodema Bm., 442, 524.

- Lagriodes* Em., 405, 430, 432, 433.
armigera Em., 433.
Lagrostira Fairm., 470, 472.
Laportea Gaud., 317.
anacardioides C. B. Rob., 318.
stenophylla Quis., 317.
Leguminosae, 324.
Lemna, 61, 62.
Leprosy, 233.
Libato, 387.
Libnotes, 295.
notata van der Wulp, 295.
quadrifurca (Walk.), 295.
Lime, commercial, 71.
Limnesia-Arten, 161.
aspera, 159.
bakeri Walter, 159.
Limnobia apicalis Wied., 301.
Limonia, 295.
albitarsis (Alex.), 300.
bidentata (Skuse), 296.
fraudulenta Alex., 297, 298.
nigra (Brun.), 296.
retrusa, 298.
riverai, 296.
subalbitarsis, 300.
trigonoides Alex., 300.
ubensis Alex., 297, 298.
(Geranomyia) argentifera (de Meij.), 301.
(Goniodyneura) nigriceps (van der Wulp), 300.
(Libnotes) illecebrosa Alex., 294.
(Libnotes) notata (van der Wulp), 295.
(Libnotes) riverai Alex., 295.
(Limonia) pacata Alex., 298.
(Limonia) retrusa Alex., 297.
(Limonia) subalbitarsis Alex., 299.
(Limonia) trigonoides subtrigonoides Alex., 300.
(Limonia) ubensis Alex., 296.
(Rhipidia) pulchra (de Meij.), 301.
(Thrypticomys) apicalis (Wied.), 301.
(Thrypticomys) microstigma (Alex.), 301.
Limoniinae, 294.
Lipophleps Edwards, 308.

M

- Mabolo*, 88.
Macroteleia Westw., 7.
inermis Fouts, 8.
philippinensis Kieff., 7.
terminalis Fouts, 7-9.
Maesa Forsk., 341.
chisia Don, 342.
davaensis Quis., 341.
Maldko, 93.
leaves, 100.
MANALANG, C., Notes on *Phlebotomus* niko Banks, 169; A new species of the genus *Phlebotomus* Rondani, 175.
Manihot utilisima Pohl, 92, 100.
Marang, 92, 93.

- Mecistocirrus* (Railliet & Henry, Neveu-Lemaire), 268.
digitatus (von Linstow), 268.
Medicago sativa Linn., 95, 100.
Megistocera verticalis Wied., 305.
Meliaceae, 326.
Melosira arenaria Moore, 39.
baikalensis (K. Mey.) Wislouch?, 31.
islandica O. Müll., 31.
undulata Kütz., 39.
varians Agardh., 39.
Mesitius Spinola, 1.
bakeri Fouts, 1-3.
haemorrhoidalis Magretti, 1.
indicus Kieff., 1.
luzonicus Kieff., 1.
orientalis Fouts, 2, 3.
philippinensis Kieff., 1.
punctatocollis Fouts, 2.
Mesocyclops Sars, 155.
hyalinus Rehb., 155.
leucharti Cls., 154.
Metastrongylidae, 269.
Metastrongylinae, 269.
Metastrongylus Molin, 269.
elongatus, 269.
salmi Geddoelst, 269.
MICHAELSEN, W., Ein schlangenähnlicher Regenwurm aus bergwäldern der Insel Luzon, 273.
Microneis minutissima Kütz., 41.
MIELDAZIS, J. J., Preferential breeding conditions of *Anopheles* in the Philippine Islands, 59.
Misepyrus Kieff., 3.
exaratus Kieff., 3.
flavipes Fouts, 3.
longiceps Kieff., 3.
luzonicus Fouts, 3, 4.
mindanaensis Fouts, 3, 4.
politus Fouts, 3, 4.
MIYAO, ISAO, Yaws lesions on mucous membranes and a report of two cases of genital manifestations of *frambesia tropica*; an instance of genital transmission of yaws, 13; An unusual late, fungoid, and ulcerative yaws lesion in an experimental monkey, 25; *see also* SCHÖHL, PINEDA, and MIYAO.
Monkeys, Philippine, Rhesus, 233.
MONTALBAN, HERACLIO R., A chaetodont new to the Philippines, 233.
Moraceae, 316.
Mosquito larvae, preferential breeding of *Anopheles* in the Philippine Islands, 59.
Mosquitoes, 215.
Musa sapientum Linn., 85.
Muti, 90, 99.
Mycobacterium tuberculosis, 210.
Myriophyllum, 143.
Myrsinaceae, 341.
Myrtaceae, 337.

N

- Nasturtium officinale* R. Br., 93, 100.
Navicula bacillum Ehrenb., 42.
 chinensis Skv., 42.
 cincta Ehrenb. var. *heufferi* Grun., 33.
 cuspidata forma *craticularis* F. Herib., 33.
 cuspidata var. *ambigua* Ehrenb., 34.
 cuspidata Kütz. forma *subrostrata* Dipp., 33.
 dicephala (Ehrenb.) W. Sm., 33, 42.
 elsae thum Pant., 33.
 elsae thum forma *craticularis* Pant., 33.
 fukiensis Skv., 42.
 gastrum Ehrenb., 33.
 glacialis Cleve, 43.
 gregaria Donk., 33, 42.
 lambda Cleve, 42.
 lambda var. *recta* Skv., 42.
 mutica Kütz., 42.
 perrotettii Grun., 33.
 radiosa Kütz., 42.
 torneensis Cleve var. *adoensis* Cleve, 42.
 viridula Kütz. var. *slesvicensis* Grun., 42.
Necatorinae, 268.
Neidium kozlowi Mereschkovski var. *ceylonica* Skv., 41.
 productum W. Sm., 32.
Nemathelminthes, 262.
Nematoda, 262.
Nemostira Fairm., 403, 443, 470-472, 512.
 coquereli Fairm., 470-472.
 dohrni Bm., 492.
Neogria Bm., 404, 422.
 concolor, 423, 424.
 decorata Bm., 423, 424.
 helvola Bm., 422-424.
Nesopeza costalis (Brun.), 288.
 geniculata Alex., 288.
 oberon Alex., 287, 288.
Neumania-Spezies, 165.
 ambigua Piersig, 159, 162, 163.
 flagellata Kieff., 159, 164.
 megalommata Koenike, 162.
 volzi, 162, 163.
 New bethylid and serphoid parasites from Borneo and the Philippine Islands, 1.
 or interesting Philippine plants, I, 315.
 or little-known Tipulidae from the Philippines (Diptera), VI, 287.
 species of the genus *Phlebotomus* Rondani, 175.
Nitocra platypus Daday, 145.
 platypus bakeri Chappuis, 143, 145.
Nitzschia apiculata (Greg.) Grun., 35.
 clausii Hantzsch., 46.
 communis Rabenh., 46.
 communis Rabenh. var. *obtusa* Grun., 35.
 frustulum (Kütz.) Grun. var. *perminuta* Grun., 35.
 obtusa Sm., 35.

Nitzschia—Continued.

- palea* Kütz. var. *fonticola* Grun., 35.
 rigida Kütz., 35.
 Notes on *Phlebotomus nicnic* Banks, 169.
Nymphaea nouchali Burm. f., 91, 99.

O

- Oesophagostomum* Molin., 267.
 columbianum Curt., 267.
 dentatum (Rudolphi), 267.
 venulosum (Rudolphi), 267.
Ophiorrhiza Linn., 363.
 davaensis Quis., 363.
 tenuis Merr., 365.
Orimarga punctipennis Alex., 302.
 relicta Alex., 301, 302.
Oryza sativa Linn., 387.
Oxyuridae, 269.
Oxyurinae, 269.
Oxyuris Rudolphi, 269.
 equi (Schränk.), 269.

P

- Pachylagria* Bm., 430.
 Palau, 91.
 Palauán, 91, 99.
Pandanus, 290, 310.
Paniculata, 343.
Panicum Linn., 315.
 acroanthum Steud., 315.
Papache, 90, 99.
Papualthia Diels, 328.
 longipes Quis., 323.
 reticulatae (Elm.) Merr., 323, 324.
Paramongoma Brun., 309.
Parascaris Yorke & Maplestone, 270.
 equorum Yorke & Maplestone, 270.
Parasites, helminth, of mammals in the Philippine Islands, 261.
Paspalum dilatatum Poir., 94, 100.
Pasteurella suisepitica, 209.
Payyang, 98.
Pennisetum clandestinum, 94, 100.
Persea americana Mill., 90, 99.
Petalonema Schltr. (non Gilg), 315, 342.
 merrillii Schltr., 343.
Pheretima, 273, 276-278.
 beccarii Cogn., 279.
 iris (Mich.), 279.
 margaritacea (Mich.), 279.
 ophiodes, 273, 276, 278, 279.
 zonata Mich., 279.
 Philippine black coral, 65.
 camphor, 103.
 foods, the vitamin contents of, 387.
 fruits, vegetables, and forage plants, composition of, 85.
 plants, new or interesting, 315.
Phlebotomus Rond., 169.
 argentipes Annandale, 177, 178.
 babu Annandale, 169, 171, 172.
 minutus Rond., 169, 171.
 nicnic Banks, 169, 171, 172, 175, 177.

Phlebotomus—Continued.

- perturbans de Meij., 169, 171, 172.
 philippinensis Manalang, 175.
 rondani, a new species of the genus, 175.
 stantoni Newstead, 178.
 Phytolacca dioica Linn., 94, 100.
 PINEDA, ELOY V., see SCHÖBL, PINEDA, and MIYAO.
 Pinpita, 98.
 Pink bananas from Guam, 98.
 Pinnularia acrosphaeria Bréb. forma genuina Cleve, 43.
 chinensis Skv., 43.
 legumen Ehrenb., 43.
 maculenta (Ehrenb.) Cleve, 43.
 major Kütz., 43.
 major var. linearis Cleve, 34, 43.
 mesolepta Ehrenb. var. angusta Cleve forma sinica Skv., 43.
 microstauron Ehrenb. Cleve A. microstauron A. Mayer var. genuina A. Mayer, 34.
 montana, 39, 43.
 montana Hustedt var. sinica Skv., 43.
 oblonga (Kütz.) W. Sm. var. genuina Grun., 43.
 stauroptera (Grun.) Rabenh. var. interrupta Cleve, 43.
 Pinus insularis Endl., 106.
 Pisonia alba Spanoghe, 93, 100.
 Pistia stratiotes, 60.
 Pithecolobium dulce, 87.
 Platyhelminthes, 261.
 Pleurostauron smithii Grun., 34.
 Plexaura flexuosa, 68.
 Polynesian, 349, 352.
 Potable artesian water in Rizal Province, Luzon, 75.
 Poterostomum Quiel, 266.
 imparidentatum Quiel, 266.
 imparidentatum Quiel var. rutzii, 266.
 rutzii (Kotlan), 266.
 Preferential breeding conditions of Anopheles in the Philippine Islands, 59.
 Pristocera Klug, 5.
 puncticeps Fouts, 5.
 Prosopis juliflora DC., 95, 100.
 Prosparsion Kieff., 6.
 coeruleum Kieff., 6.
 Pseudomonas, 210.
 aeruginosa, 210.
 suis Woods, 181, 210.
 Pseuduroplatopsis Pic, 442.
 Psychotria Linn., 365.
 balabacensis Merr., 365.
 pubilimba Quis., 366.
 Pulau, 91, 99.

Q

QUISUMBING, EDUARDO, New or interesting Philippine plants, I, 315.

R

- Railletstrongylus samoensis (Lane), 263.
 Rain-tree, 95, 100.
 Randia echinocarpa M. & S., 90, 99.
 Red clover, 96, 100.
 REYNOLDS, FRANCOIS H. K., see ST. JOHN, SIMMONS, and REYNOLDS, see also SIMMONS, ST. JOHN, and REYNOLDS.
 Rhipidia pulchra de Meij., 301.
 Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., 35.
 Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. Müll., 46.
 ventricosa (Grun.) O. Müll., 36, 46.
 Rouyerus Pic, 142.
 Rubiaceae, 361.
 Ruellia Plum., 361.
 tuberosa Linn., 361.
 Rukam, 88, 99.

S

- Salmonella suspecta, 209.
 Samanea saman (Jacq.) Merr., 95, 100.
 San Juan, 98.
 SANTOS, IRENE DE, and AUGUSTUS P. WEST, Thiochaumoogra compounds thiochaumoogramide, anilide, and toluides, 373.
 Saurauia Willd., 332.
 glabrifolia Merr., 335.
 loheri Merr., 337.
 oblancilimba Quis., 332.
 papillulosa Merr., 333.
 polysperma (Bleo.) Merr., 335.
 tayabensis Quis., 333.
 trichophora Quis., 335.
 Scamboneura O. S., 288.
 dotata O. S., 288, 289, 293.
 dotata unicolor Bezzi, 290.
 faceta Alex., 293.
 hirtisternata Alex., 291, 293.
 psarophanes Alex., 288, 289.
 unicolor Bezzi, 290, 291.
 vittivertex Alex., 290, 291.
 Scelio Latr., 5.
 bicolor Fouts, 5.
 macrotomus Kieff., 5.
 Sectionidae, 5.
 Schlangenhühlicher Regenwurm aus bergwäldern der Insel Luzon, 273.
 Schlechterianthus Quis., 342.
 merrillii (Schltr.) Quis., 343.
 SCHÖBL, OTTO, ELOY V. PINEDA, and ISAO MIYAO, Clinical skin lesions in Philippine monkeys resulting from experimental inoculation with human leprosy material, 233.
 Scolioleura pavlovi Skv., 34.
 peisonis Grun., 34.
 Scrophulariaceae, 345.
 Secchium edule Sw., 93, 100.
 Seedless mabolo, 99.
 Serali, 88, 99.
 Serpoid parasites from Borneo and the Philippine Islands, 1.

Silani, 94, 100.

SIMMONS, JAMES STEVENS, JOE H. ST. JOHN, and FRANCOIS H. K. REYNOLDS, Transmission of dengue fever by *Aedes albopictus* Skuse, 215; see also ST. JOHN, SIMMONS, and REYNOLDS.

Sinamba, 98.

Sinangil, 98.

Sitao, 387.

SKVORTZOW, B. W., Diatoms from Dalainor Lake, eastern Mongolia, 31; Alpine diatoms from Fukien Province, South China, 39.

Solanum nigrum Linn., 90, 99.

Sora Walk., 403, 441, 443, 470, 472, 512, 524.

amicta Bm., 476, 491.

anceps Bm., 476, 489.

asperipes Bm., 481, 505.

azureipennis, 493.

biguttata Bm., 477, 493, 510.

böttcheri Bm., 479, 498, 499.

capitata Bm., 478, 495.

concavipes Bm., 474, 482.

confinis Bm., 481, 504, 506.

contortula, 489.

curvipes Bm., 467, 480, 497, 502.

diversipes Bm., 477, 482, 512.

diversipes var. *dissimilis* Bm., 477, 482.

fuscolineata Bm., 477, 482, 518.

fuscostrata Bm., 474, 486.

glabricollis Bm., 479, 497, 501.

gracilicornis Bm., 479, 497.

hirtipes Bm., 480, 502, 505.

interrupta Bm., 482, 509.

kannegieteri Pic, 476.

macella Bm., 478, 494.

macer Bm., 475, 487.

marginata Bm., 477, 482, 486.

marginata Walk., 472, 474, 482, 483, 486, 518.

melanura, 488.

monticola Bm., 476, 489, 505.

neptis Bm., 478, 495.

nigroviolacea Bm., 477, 492.

palawana Bm., 476, 490.

pallescens Bm., 495, 507, 508.

pallida, 502, 504.

panaona Bm., 479, 499.

picea Bm., 484, 504, 510.

pluripunctata Bm., 474, 484.

purpureipennis Bm., 482.

ribbei Pic, 482, 509.

rufescens Bm., 481, 506.

serra Bm., 473, 482.

sororcula Bm., 480, 501.

subviolacea Bm., 478, 490, 496.

surigaona Bm., 482, 495, 507, 508.

suturalis Bm., 475, 485.

tenera Bm., 475, 482.

tibialis Bm., 474, 476, 488.

variegata Bm., 475, 486.

Sora—Continued.

villis Bm., 480, 498–501.

waterstradti Pic, 482.

Sparasion Latr., 6.

philippinensis Kieff., 6.

Spirocerca Railliet & Henry, 270.

sanguinolenta (Rudolphi), 270.

Spiruridæ, 270.

Spirurinae, 270.

Splichalia Reitt., 442.

Spondias cytherea Sonn., 87, 98.

Statira Serv., 471, 472, 492.

Statirinae, 441.

Statistics and tests of gasoline marketed in the Philippine Islands, 247.

Staurogyne Wall., 358.

anceps var. *amphicephala* Kütz., 44.

anceps Ehrenb. var. *birostris* Ehrenb., 44.

anceps Ehrenb. var. *hyalina* Br. & Pe-rag., 34.

balabacensis Quis., 358.

setigera (Nees) O. Ktz., 359.

Stegomyia, 218.

albopicta Skuse, 216, 218.

albopictus Skuse, 219.

argentea (fasciata), 218.

calopis, 219.

samarensis Ludlow, 218.

scutellaris Theobald, 216, 218.

scutellaris Walk., 215, 216, 219.

scutellaris samarensis Ludlow, 216, 219.

unilineata, 218.

Stellatae, 347, 351, 356.

Stephanodiscus astraea (Ehrenb.) Grun., 32.

Stephanurinae, 263.

Stephanurus Diesing, 263.

dentatus Diesing, 263.

Strongylidæ, 262.

Strongylinae, 262.

Strongylus Muell., 262.

edentatus (Looss), 262.

vulgaris (Looss), 262.

ST. JOHN, JOE H., JAMES STEVENS SIMMONS, and FRANCOIS H. K. REYNOLDS, Transmission of the virus of dengue fever from mosquito to mosquito, 381; see also SIMMONS, ST. JOHN, and REYNOLDS.

Surirella arcta A. Sm., 47.

capronii Bréb., 47.

engleri O. Müll. forma *subconstricta* O. Müll.?, 47.

fukiensis Skv., 47.

ovata Bréb., 36.

ovata var. *ovata* Kütz., 36.

ovata var. *ovata forma curta* Skv., 36.

ovata var. *ovata forma mongolica* Skv., 36.

saxonica Auersw., 47.

saxonica var. *sinica* Skv., 47.

spiralis Kütz., 47.

splendida (Ehrenb.) Kütz., 46.

splendida var. *elongata* A. Mayer, 46.

Süsswasser Copepoden (Calanoida und Cyclopoida) von der Insel Luzon, Philippinen, 151.

Synedra gallionii Ehrenb., 40.
limnetica Lemm., 32.
pulchella Kütz., 32, 40.
ulna (Nitzsch.) Ehrenb., 40.
ulna var. *subaequalis* Grun., 40.

T

TAGUIBAO, H., see WEST and TAGUIBAO.
Talinum, 92, 100.

triangulare Willd., 92, 100.

Tambúlian, 92, 99.

Taxonomic study of *Pseudomonas* suis isolated from croupous pneumonia in Swine, 181.

Thiochaulmoogra compounds: thiochaulmoogramide, anilide, and toluides, 373.

Thottea Rottb., 315, 322.

philippinensis Quis., 322.

taguibanon (Lan.), 322.

tricornis Maing., 323.

Thrypticomys, 305.

Tipula fuscoangustata Alex., 293.

Tipulidae, new or little-known, from the Philippines (Diptera), VI, 287.

Tipulinae, 287.

Toxocara Stiles, 269.

canis (Werner), 269.

Toxorhina, 312.

angustilinea Alex., 311, 312.

duyagi Alex., 312.

fasciata Edwards, 312.

producta Edwards, 312.

trichorhyncha Edwards, 312.

Transmission of dengue fever by *Aedes albopictus* Skuse, 215; of the virus of dengue fever from mosquito to mosquito, 381.

Trematoda, 261.

Trentepohlia banahaoensis Alex., 309.

(*Mongoma*) *kempi* (Brun.), 310.

(*Mongoma*) *poliocephala* Alex., 310.

(*Mongoma*) *ricardi* Alex., 309.

(*Paramongoma*) *banahaoensis* Alex., 308.

(*Paramongoma*) *pusilla* Edwards, 309.

Triceratium javanicum Cleve, 40.

whampoense Schwarz, 39, 40.

Trichonema Cobb., 264.

alveatum-catinatum Ihle, 265.

bicoronatum (Looss), 264.

calicatum Ihle, 265.

calicatum (Looss), 264.

catinatum (Looss), 264.

catinatum var. *pseudocatinatum* (Yorke & Macfie), 264.

coronatum (Looss), 264.

elongatum (Looss), 264.

euproctus (Boul.), 264.

Trichonema—Continued.

goldi (Boul.), 265.

goldi var. *tridentatum* (Yorke & Macfie), 265.

insigne (Boul.), 265.

longibursatum (Yorke & Macfie), 265.

nassatum (Looss), 265.

nassatum var. *parvum*, 265.

nassatum (Looss) var. *parvum* (Yorke & Macfie), 266.

pateratum (Yorke & Macfie), 266.

radiatum (Looss), 266.

radiatum-elongatum Ihle, 264.

ultrajectinum (Ihle), 266.

Trichoneminae, 264.

Trichostrongylidae, 268.

Trichostrongylinae, 268.

Trichuridae, 262.

Trichurinae, 262.

Trichuris Roederer, 262.

ovis (Abildg.), 262.

Trifolium pratense Linn., 96, 100.

repens Linn., 96, 100.

Trigonostemon Blm., 328.

angustifolius Merr., 332.

filiforme Quis., 328.

laxiflorus Merr., 330.

stenophyllus Quis., 330.

Triodontophorus Looss, 262.

intermedius Sweet, 262.

intermedius, 263.

minor (Looss), 263.

Tryblionella acuminata Sm., 35.

debilis Arn. & Rylands, 35.

tryblionella Hantzsch., 35.

tryblionella var. *levidensis* W. Sm., 35.

U

Umbo, 94, 100.

Unusual late, fungoid, and ulcerative yaws lesion in an experimental monkey, 25.

Urostigma, 316.

Urticaceae, 317.

V

VALENZUELA, ABELARDO, and P. J. WESTER, Composition of some Philippine fruits, vegetables, and forage plants, 85.

Valesca mabolo, 99.

Verbenaceae, 343.

Veronica Linn., 345.

javanica Blm., 345.

Vigna marina (Burm.) Merr., 94, 100.

sinensis (Linn.) Savi, 387.

Vilatti, 87, 98.

Vitamin contents of Philippine foods, I. Vitamins A and B in *Basella rubra*, *Capsicum frutescens*, and *Vigna sinensis*, 387.

W

- Wallardlagria Pic, 405, 430-433.
 pallidicolor Pic, 432.
WALTER, C., Hydracarinae von der Insel
 Luzon, Philippinen, 159.
Water cress, 98, 100.
Water-white coconut oil and coconut flour,
 51.
WEHR, EVERETT E., Helminth parasites
 of mammals in the Philippine Islands,
 261.
WEST, AUGUSTUS P., and H. TAGUIBAO,
 Philippine camphor, 103.
WEST, AUGUSTUS P., *see* Cruz and West;
 see also Santos and West.
WESTER, P. J., *see* VALENZUELA and
 WESTER.

White clover, 96, 100.

WOODS, GLADYS M., A taxonomic study
 of *Pseudomonas suis* isolated from
 croupous pneumonia in swine, 181.

Y

Yaws lesion in an experimental monkey, 25;
 lesions on mucous membranes and a
 report of two cases of genital
 manifestations of *frambœsia tropica*;
 an instance of genital transmission
 of yaws, 13.

Z

Zapote, 89, 99.



L. A. B. L. 75.

IMPERIAL AGRICULTURAL RESEARCH
INSTITUTE LIBRARY
NEW DELHI.

[illegible]